

Jens Voigt

Welche Bedeutung hat die Einführung der neuen  
Maschinenrichtlinie für den Konstrukteur von  
Werkzeugmaschinen.

eingereicht als

## BACHELORARBEIT

an der

HOCHSCHULE MITTWEIDA (FH)  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fakultät Maschinenbau / Feinwerktechnik

Mittweida, 2009

Erstprüfer:

Zweitprüfer:

Vorgelegte Arbeit wurde verteidigt am:

## **Bibliographische Beschreibung und Kurzreferat**

Jens Voigt:

Welche Bedeutung hat die Einführung der neuen Maschinenrichtlinie für den Konstrukteur von Werkzeugmaschinen. -2009. -64S. Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Maschinenbau / Feinwerktechnik, Bachelorarbeit, 2009

Meaning of EC-machinery with directive of machine tools. -2009. -64S. Mittweida, University of Applied Sciences, University Department Mechanical Engineering / Fine Mechanics, Bachelor Thesis, 2009

### **Kurzreferat:**

Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit ist es, sich mit der Thematik der EG-Maschinenrichtlinie und deren Folgen für den Konstrukteur von Werkzeugmaschinen auseinanderzusetzen. Wobei hier die Neuerungen und deren Transparenz speziell für die Anwendung, im Fokus der Betrachtung stehen soll. Die Arbeit ist so angelegt, dass der Leser zu Beginn in die durchaus komplexe Thematik der Maschinenrichtlinie eingeführt wird. In späteren Kapiteln wird die so verständlich gemachte Thematik mit speziellen Beispielen untermauert.

# Inhaltsverzeichnis

Bibliographische Beschreibung und Kurzreferat.....	II
Eidesstattliche Erklärung.....	VI
Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	VIII
Abkürzungsverzeichnis und Begriffserklärung:.....	IX
Bachelorthema.....	X
1. Einleitung.....	1
2. Inhaltliche Erläuterung der neuen Maschinenrichtlinie (2006/42/EG).....	2
2.1. Anwendungsbereich (Artikel 1).....	9
2.2. Ausnahmen vom Anwendungsbereich.....	12
2.2.1. Sicherheitsbauteile als Ersatzteil.....	12
2.2.2. Einrichtungen auf Jahrmärkten und in Vergnügungsparks.....	12
2.2.3. Maschinen für eine nukleare Verwendung.....	12
2.2.4. Waffen einschließlich Feuerwaffen.....	13
2.2.5. Spezielle Ausnahmen für Fahrzeuge.....	13
2.2.6. Seeschiffe, bewegliche Offshore Anlagen, Schachtförderanlagen, Maschinen mit militärischen Zweck und Maschinen zur Beförderung von Darstellern.....	13
2.2.7. Maschinen für Forschungszwecke.....	14
2.2.8. Elektrische und elektronische Erzeugnisse.....	14
2.2.9. Hochspannungsausrüstung.....	15
3. Begriffsbestimmung (Artikel 2).....	15
3.1. Maschine.....	15
3.2. Auswechselbare Ausrüstung.....	17
3.3. Sicherheitsbauteil.....	17
3.4. Lastaufnahmemittel.....	17
3.5. Abnehmbare Gelenkwellen.....	18
3.6. Unvollständige Maschinen .....	18
3.7. Inverkehrbringen.....	19
3.8. Hersteller.....	19
3.9. Bevollmächtigte.....	20
3.10. Inbetriebnahme.....	20

3.11. Harmonisierte Normen.....	21
4. Anhänge.....	21
5. Entwicklung der Maschinenrichtlinie.....	25
6. Neuerungen durch die Richtlinie.....	26
7. Anforderungen an den Hersteller.....	29
7.1. Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen.....	29
7.2. Anforderungen an die technischen Unterlagen.....	29
7.2.1. Erforderlich technische Dokumentation.....	30
7.1.1. Anforderungen an die Betriebsanleitung für eine Maschine.....	35
7.1.2. Anforderungen an die Montageanleitung nach Anhang VI.....	36
7.3. Baumusterprüfung.....	37
7.4. Qualitätssicherungssystem.....	37
7.5. EG-Konformitätserklärung.....	38
8. Umsetzung der Richtlinie.....	39
8.1. Der Weg zur Zertifizierung.....	39
8.1.1. Zu beachtende Anforderungen und Gefährdungen bei der Konstruktion von Maschinen unter Beachtung des Anhang I.....	40
8.1.2. Richtlinien- und Normrecherche.....	43
8.1.3. Risikoanalyse und Risikobeurteilung von Maschinen.....	44
8.1.3.1. Absicherung gegen Restgefahren.....	48
8.1.3.2. Bestimmung des Performance Levels nach DIN EN ISO 13849-1 .....	49
8.1.4. Konformitätsbewertungsverfahren für Maschinen.....	52
8.1.5. CE-Kennzeichnung .....	52
9. Umsetzung der Richtlinie an einer selbst gewählten Maschine .....	53
9.1. Gewählte Maschine.....	53
9.2. Ist es Laut Maschinenrichtlinie eine Maschine?.....	54
9.3. Zerlegen der Werkzeugmaschine in einzelne Konstruktionskomponenten.....	56
9.4. Richtlinien- und Normrecherche am speziellen Beispiel einer Tischbohrmaschine.....	57
9.5. Risikoanalyse einer Tischbohrmaschine.....	58
9.5.1. Festlegung der Grenzen.....	58
9.5.2. Identifizierung der Gefährdungen.....	59
9.5.3. Risikoeinschätzung.....	60
9.6. Risikobeurteilung.....	60
9.6.1. Erklärung zur Parameter Auswahl.....	61

9.6.2. Absicherung gegen Restgefahren durch Quetschen.....	62
9.7. Zusammenfassung der Risikoprüfung.....	63
10. Fazit, Ausblick und Zusammenfassung.....	63
10.1.Fazit.....	63
10.2. Ausblick.....	64
10.3.Zusammenfassung.....	64
Quellenverzeichnis.....	IX
Anlagenverzeichnis.....	XIII

## **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig, ohne fremde Hilfe und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen angefertigt habe. Die Arbeit wurde noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Mittweida, den

.....

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Europäischen Wirtschaftsraum.....	10
Abbildung 2: Europäischen Wirtschaftsraum.....	11
Abbildung 3: Konformitätsbewertungskriterien von Maschinen.....	12
Abbildung 4: allg. Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie.....	17
Abbildung 5: zeigt die Klassifizierung Zwischen Maschine und unvollständiger Maschine.....	18
Abbildung 6: Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie.....	19
Abbildung 7: Grubdlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen.....	30
Abbildung 8: Muster des CE-Kennzeichens.....	31
Abbildung 9:Gegenüberstellung der Alten und Neuen Maschinenrichtlinie.....	34
Abbildung 10: Flussdiagramm über die erforderlichen Unterlagen.....	39
Abbildung 11: Schritte der Zertifizierung.....	48
Abbildung 12: 7. Phasen der Konstruktion.....	49
Abbildung 13: Vorgehensweise der Risikobeurteilung.....	53
Abbildung 14: Grundtypen der Schutzeinrichtungen.....	57
Abbildung 15: Risikograf zur Bestimmung des Performance Levels.....	60
Abbildung 16: Tischbohrmaschine B 20 F.....	61
Abbildung 17: Einteilung der Tischbohrmaschine.....	63
Abbildung 18: Konstruktionskomponenten der Tischbohrmaschine.....	64
Abbildung 19: Gefährdungsbereichen der Tischbohrmaschine.....	67
Abbildung 20:Risikograf zur Bestimmung des Performance Levels der Tischbohrmaschine.....	69
Abbildung 21:Riementrieb bei geöffneten Deckel.....	70

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Inhalt des verfügende Teil.....	15
Tabelle 2: Inhalt des Anhangs.....	16
Tabelle 3: Entwicklung der Maschinenrichtlinie.....	33
Tabelle 4: wesentlichen Neuerungen.....	36
Tabelle 5: Technische Unterlagen nach Anhang VII.....	41
Tabelle 6: Konformitätserklärung/Einbauerklärung nach Anhang II.....	42
Tabelle 7: Muster einer Konformitätserklärung.....	47
Tabelle 8: Sicherheitsnormen nach DIN EN ISO 14121.....	54
Tabelle 9: Performance Level.....	60
Tabelle 10: Grenzen der Maschine.....	65
Tabelle 11: Gefahren in den Lebensphasen.....	66
Tabelle 12: Risikoeinschätzung der Tischbohrmaschine.....	66
Tabelle 13: Risikoeinschätzung der Tischbohrmaschine.....	67



## **Abkürzungsverzeichnis und Begriffserklärung:**

EWG: Europäischen Wirtschaftsraum

CE: franz. Communauté Européenne was „Europäische Gemeinschaft“ bedeutet.

MRL: Maschinenrichtlinie

EU: Europäische Union

CENELEC: Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung

CEN: Europäisches Komitee für Normung

ETSI: Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen

DIN: Deutsche Institut für Normung EN: Europäischen Normen

ISO: Internationale Organisation für Normung

VDE: Verband für Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik

VDI: Verein Deutscher Ingenieure PL: Performance Level

Konformität: Übereinstimmung einer Sache mit den Normen eines Kontextes

notified bodies: deutsch. Benannte Stellen, sind neutrale und unabhängige Organisationen, die von einem EU-Mitgliedsstaat akkreditiert sind

harmonisiert Norm: sind europäische Normen

# Bachelorthema

Welche Bedeutung hat die Einführung der neuen Maschinenrichtlinie für den Konstrukteur von Werkzeugmaschinen

Zeit: 30.06.2009 – 30.10.2009

Aufgaben:

- Vorstellung der Maschinenrichtlinie inhaltlich
- Unterschiede zur vorhergehenden Richtlinie
- Umsetzung der Richtlinie an einer selbst gewählten Maschine darstellen

1. Betreuer: Prof. Dr. -Ing. Frank Weidemann

2. Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Uwe Mahn

# 1. Einleitung

Der Wirtschaftsraum, der die 25 Mitgliedsländer der Europäischen Union verbindet, in dem ein freier Verkehr von Waren, Dienstleistungen, Kapital und Arbeit möglich ist, bildet eine wichtige Grundlage des 21. Jahrhunderts. Somit ist der Europäische Binnenmarkt eine der größten Errungenschaften Europas.

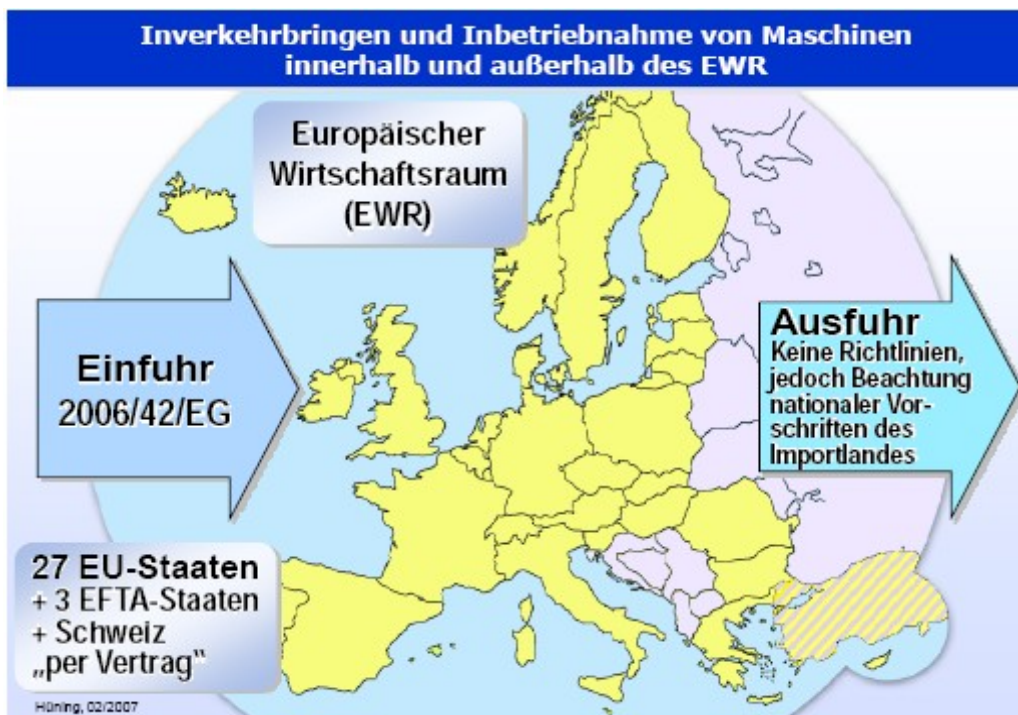
Der Maschinen- und Anlagenbau zählt zu den größten, innovativsten und zukunftsweisenden Industrien Europas, was sich nicht zuletzt in Deutschland wieder spiegelt und ein Garant für Wohlstand und Wachstum in unserem Land ist. Um dies langfristig zu erhalten, auszubauen und den freien Warenverkehr zu ermöglichen, ist es essentiell wichtig, Regeln in Europa zu schaffen.

Zu diesen Regeln gehört die Maschinenrichtlinie. Sie ist eine vom Europäischen Parlament und dem Rat der Europäischen Union erlassene europäische Richtlinie. Wie alle europäischen Richtlinien hat sie keine unmittelbare Gesetzeswirkung, sondern muss von den einzelnen EU-Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden.

Die Maschinenrichtlinie dient zur Angleichung der Rechtsvorschriften im EU-Raum und regelt die Anforderungen an Maschinen beim Inverkehrbringen in den europäischen Markt. Ziel ist, dass alle Maschinen, die im EU-Raum in Verkehr gebracht werden, sicher sind. Damit stellt sie Anforderungen an die Sicherheit von Maschinen, was zur Folge hat, dass gerade Konstrukteure und technische Redakteure die Richtlinie kennen müssen, um sie in der Entwicklungsphase in das Produkt einfließen lassen zu können.

## 2. Inhaltliche Erläuterung der neuen Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Die Maschinenrichtlinie regelt das Inverkehrbringen von Maschinen in den europäischen Wirtschaftsraum, wenn keine speziellen Normen vorhanden sind. Dazu gehören folgende Länder: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Ungarn, Zypern, Island, Liechtenstein, Norwegen und die Schweiz.



### Abbildung 1: Europäischen Wirtschaftsraum

/Hühnig., 02/2007/

Der grundlegende Aufbau der Maschinenrichtlinie lässt sich in drei Teile gliedern, was in der Abbildung 2 dargestellt ist.

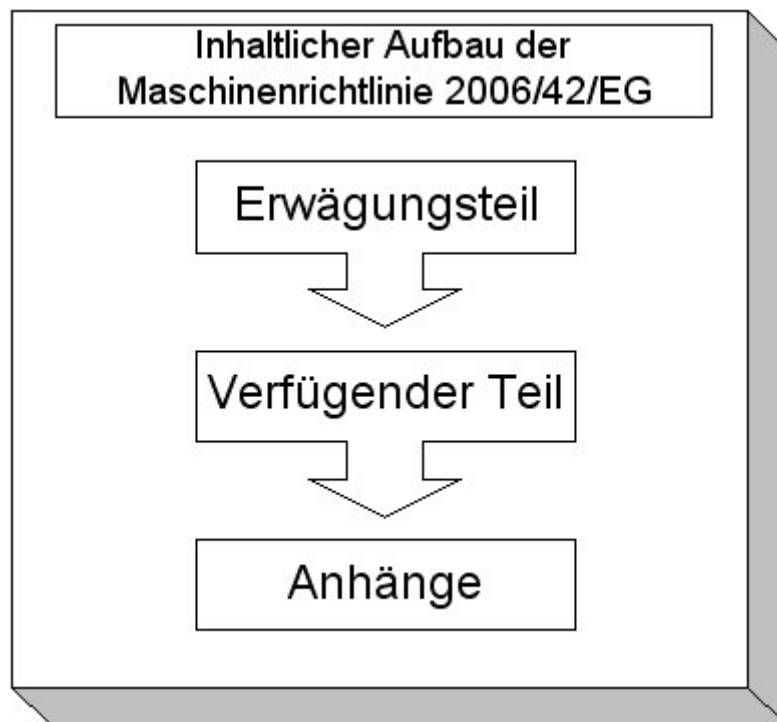


Abbildung 2: Europäischen Wirtschaftsraum

Der Erwägungsteil ist als Einleitung in die Richtlinie zu betrachten. Hierbei werden die mit der Richtlinie verfolgten Zielstellungen und wesentlichen Inhalte und Absichten erläutert. In diesen 30 Unterpunkten werden die Beweggründe für die Neufassung dargelegt, Begründungen für den Ein- beziehungsweise Ausschluss spezieller Maschinen gegeben, die Aufgaben der Marktaufsicht bestimmt, die Bedeutung des CE-Kennzeichens definiert und das Ziel einer gemeinsamen hohen Sicherheit bzw. Gesundheitsschutzstandards in der Europäischen Union definiert.

Der verfügende Teil umfasst 29 Artikel, die sich mit dem Anwendungsbereich, der Definition, der Voraussetzungen für ein Inverkehrbringen, den Kennzeichnungsregeln, den Verwaltungsmaßnahmen gegen unsichere Maschinen, der Konformitätsbewertungsverfahren und der Stellung der neuen zur alten Maschinenrichtlinie befassen. Dabei sind die Artikel 1 und 2 die Ausschlaggebenden. In diesen Artikeln geht es um den Anwendungsbereich, seine Ausnahmen und die Begriffsbestimmung. Die Artikel 3 bis 29 beziehen sich im wesentlichen auf die Anhänge und dessen Anwendungen sowie die Rechtsverbindlichkeit der Richtlinie. Aus diesem Grund möchte ich auf die Artikel 1 und 2 in den Unterpunkten 2.1, 2.2 und 2.3 gesondert eingehen. Im **Artikel 3** wird die Abgrenzung der MRL zu anderen Richtlinien beschrieben, was im Umkehrschluss bedeutet, dass der Hersteller prüfen muss, ob oder welche Richtlinien für sein Produkt

zutritt. Dieser Punkt der Abgrenzung ist in der neuen MRL separat behandelt worden, da ihm immer größere Bedeutung zu kam, und auch den Artikel 2 erleichterte, da in ihm nicht alle Ausnahmen separat aufgeführt werden mussten.

Um korrekte Umsetzung der MRL zu gewährleisten, wurde der **Artikel 4** „Marktaufsicht“ neu definiert. Ziel ist es alle Mitgliedsstaaten zu verpflichten eine effektive und wirkungsvolle Marktaufsicht zu schaffen, die eine Umsetzung der MRL garantiert.

Zu dieser Umsetzung gehören die Maßgaben, dass die Mitgliedsländer mit einer zuständigen nationalen Behörde gegen nicht MRL entsprechende Produkte vorgehen. Die Befugnisse dieser Behörde sollen eindeutig definiert und transparent sein, damit sie für die Bürger nachvollziehbar bleiben.

Alle Konformitätsbewertungskriterien von Maschinen sind im **Artikel 5** nochmal zusammen gestellt worden. Dieses Konformitätsbewertungsverfahren gilt aber nur für Maschinen im Sinne der MRL, bei unvollständigen Maschinen ist das Konformitätsbewertungsverfahren anzuwenden, was im Artikel 13 beschrieben wird (Abbildung:3).

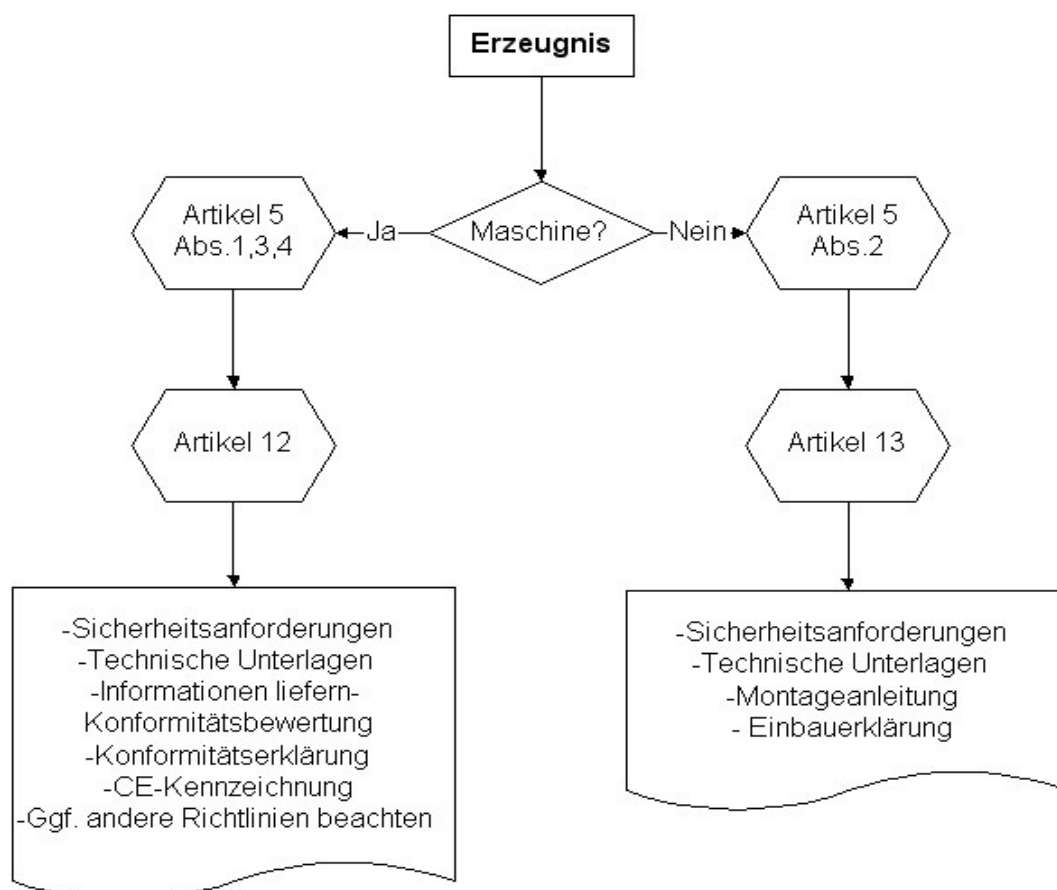


Abbildung 3: Konformitätsbewertungskriterien von Maschinen

/Klindt, Kraus, Ostermann.,2009/

Der **Artikel 6** beschreibt den freien Warenverkehr zwischen den Mitgliedsländern. Diese dürfen das Inverkehrbringen von Maschinen bzw. unvollständigen Maschinen in ihrem Hoheitsgebiet nicht untersagen, wenn diese der Maschinenrichtlinie entspricht.

Der **Artikel 7** der neuen MRL legt fest, dass alle Mitgliedsstaaten das CE- Kennzeichen und die harmonisierten Normen anerkennen müssen. Aber es ist trotzdem möglich, dass das Inverkehrbringen von besonders gefährlichen Maschinen zu untersagen ist, wenn sie ein besonderes Gefahrenpotenzial oder die gleichen Merkmale einer bereits verbotenen Maschine aufweisen.

Spezielle Maßnahmen der Richtlinie sind im **Artikel 8** beschrieben, darunter zählt die Aktualisierung der im Artikel 2c genannten „nicht erschöpfende Liste der Sicherheitsbauteile“ und Beschränkung des Inverkehrbringens nach Artikel 9.

Ein solches Untersagen wird im **Artikel 9** der neuen Richtlinie beschrieben, jedoch ist darauf zu achten, dass auch Artikel 10 „Anfechtung einer harmonischen Norm“ oder Artikel 11 „Schutzklausel“ zutreffen kann. Die Artikel 9, 10 und 11 sind immer im Konsens zu sehen, weil sie immer auf den vorangegangenen Artikel aufbauen.

Im **Artikel 10** spricht man von der Anfechtung der harmonischen Norm, wenn der Verdacht im Raum steht, dass die Maschine gegen den Anhang I verstößt. Auch die aufgeführte Schutzklausel in **Artikel 11** zielt darauf ab, dass wenn eine Gefahr für Mensch, Tier und Sachen ausgeht, die Mitgliedsstaaten Maßnahmen ergreifen, um diese zu verhindern.

**Die Artikel 12 und 13** regeln wie schon bei Artikel 5 erwähnt und in Abbildung 3 gezeigt, detailliert die Durchführung der Konformitätsbewertung einer Maschine oder unvollständigen Maschine. Laut Artikel 12 hat der Hersteller zu prüfen, ob seine Maschine im Anhang IV gelistet ist. Das gleiche Verfahren gilt im Artikel 13 für unvollständige Maschinen. Demzufolge muss der Hersteller hier die technischen Unterlagen nach Anhang VII / B erstellen und im Falle einer Serienfertigung die notwendigen Versuche durchführen, um so die Sicherheit zu garantieren. Zu diesen Herstellerpflichten gehören auch die Anfertigung einer Montageanleitung und einer Einbauerklärung nach Anhang II / Teil 1 / B. Durch den **Artikel 14** werden die Aufgaben, die von den Mitgliedsstaaten zu „benennenden Stelle“ zur Durchführung spezieller Konformitätsbewertungsverfahren festgeschrieben.

In dem **Artikel 15** „Installation und Verwendung der Maschinen“ wird nochmals gesondert

auf den Schutz von Personen bzw. Arbeitnehmern beim Umgang von Maschinen hingewiesen. „Die CE-Kennzeichnung“ wird im **Artikel 16** beschrieben. Dementsprechend dürfen die Buchstaben „CE“ nur mit dem im Anhang III gezeigten Schriftbild, wiedergegeben werden. Die CE-Kennzeichnung ist sichtbar, leserlich und dauerhaft an dem Erzeugnis anzubringen. Andere Aufschriften, die zur Beeinträchtigung oder Irritierung der CE-Kennzeichnung führen, sind zu unterlassen. Auf so eine nicht vorschriftsmäßige Kennzeichnung wird im **Artikel 17** ergänzend eingegangen. Die **Artikel 18 bis 23** haben im wesentlichen organisatorische Bedeutungen. Sie befassen sich mit der „Geheimhaltung ( Artikel 18 )“, „Zusammenarbeit der Mitgliedsstaaten ( Artikel 19)“, den „Rechtsbehelfen ( Artikel 20 )“, „Verbreitung von Informationen (Artikel 21)“, der „Ausschussarbeit ( Artikel 22)“, den „Sanktionen (Artikel 23)“. Im **Artikel 24** wird noch einmal gesondert auf die Abgrenzung der Maschinenrichtlinie zur „Aufzugsrichtlinie 95/16/EG“ eingegangen. Außerdem wird im **Artikel 25** die alte Maschinenrichtlinie 98/37/EG aufgehoben und im **Artikel 26** die Umsetzung und Anwendung der neuen Richtlinie auf den 29 Dezember 2009 gefordert. Abschließend befassen sich die **Artikel 27, 28 und 29** mit den Ausnahmen, dem Inkrafttreten der Richtlinie und den Adressaten der neuen Richtlinie.



Der verfügende Teil der Maschinenrichtlinie hat folgende Inhalte:

<b>Artikel</b>	<b>Inhalt</b>
1	Anwendungsbereich der Richtlinie
2	Begriffsbestimmung
3	Abgrenzung zu anderen Richtlinien
4	Aufgaben der Vollzugsbehörden (Marktaufsicht)
5	Anforderungen an den Hersteller beim Inverkehrbringen von Maschinen
6	Grundsätze des freien Warenverkehrs
7	Konformitätsvermutung und harmonisierte Normen
8	Handlungsmöglichkeiten der Kommission
9	Maßnahmen bei Maschinen mit besonderem Gefahrenpotenzial
10	Anfechtung einer harmonisierten Norm
11	Maßnahmen der Vollzugsbehörden bei nicht richtlinienkonformen Erzeugnissen
12	Konformitätsbewertungsverfahren für Maschinen
13	Konformitätsbewertungsverfahren für „Teilmaschinen“
14	Prüfstellen für Anhang-IV-Maschinen (benannte Stellen)
15	Nationale Anforderungen Installation und Verwendung von Maschinen
16	CE-Kennzeichnung
17	Nicht vorschriftsmäßige Kennzeichnung
18	Geheimhaltungspflicht der Behörden
19	Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten
20	Rechtsbehelfe
21	Informationspflichten der Kommission
22	Europäischer Ausschuss für Maschinen
23	Sanktionen für Richtlinienv Verstöße
24	Änderung der Aufzugsrichtlinie 95/16/EG
25	Anhebung der Richtlinie 98/37/EG
26	Nationale Umsetzung der Richtlinie
27	Ausnahmen für Bolzenschussgeräte
28	Inkrafttreten
29	Adressat der Richtlinie

Tabelle 1: Inhalt des verfügende Teil

Der dritte große Teil sind die 12 Anhänge, die über Verweise an den verfügenden Teil angebunden sind und damit die gleiche Rechtsverbindlichkeit wie der verfügende Teil haben und in den die Herangehensweisen beschrieben sind. Diese Anhänge sind für die Hersteller von Erzeugnisse, die in den EWG-Raum liefern wollen, von besonderer Bedeutung, da sie als „Leitfaden“ zur Umsetzung der Maschinenrichtlinie dienen.

Der Anhang der Maschinenrichtlinie hat folgende Inhalte:

<b>Anhang</b>	<b>Inhalte</b>
I	Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen
II A	EG-Konformitätserklärung für Maschinen
II B	Erklärung für den Einbau einer unvollständigen Maschine
III	CE-Kennzeichnung
IV	Liste Maschine, für die im Konformitätsbewertungsverfahren eine benannte Stelle einzuschalten ist
V	Liste der Sicherheitsbauteile (nicht erschöpfend)
VI	Montageanleitung für Teilmaschinen
VII A	Technische Unterlagen für Maschinen
VII B	Spezielle technische Unterlagen für Teilmaschinen
VIII	Konformitätsbewertung mit interner Fertigungskontrolle
IX	EG-Baumusterprüfung (Anhang IV Maschinen)
X	Umfassende Qualitätssicherung (Anhang IV Maschinen)
XI	Mindestkriterien für benannte Stellen (notified bodies)
XII	Entsprechungstabelle (alte Maschinenrichtlinie – neue Maschinenrichtlinie)

Tabelle 2: Inhalt des Anhangs

## 2.1. Anwendungsbereich (Artikel 1)

Nach Artikel 1 Abs.1 der MRL gilt, die Maschinenrichtlinie für das erstmalige Inverkehrbringen folgender Erzeugnisse in den EWG:

- Maschinen,
- auswechselbare Ausrüstungen,
- Sicherheitsbauteile,
- Lastaufnahmemittel,
- Ketten, Seile und Gurte,
- abnehmbare Gelenkwellen,
- und unvollständige Maschinen.

Im vereinfachten Sinne lässt sich das so zusammenfassen, dass der Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie für „Maschinen“ und „unvollständige Maschinen“ gilt, wenn sie nicht den Ausnahmeregelung zuzuordnen sind. Um diese Unterschiede zwischen „Maschinen“ und „unvollständige Maschinen“ und somit die Anwendung zu erleichtern, ist es von Vorteil nach dem Flussdiagramm Abbildung 5 vorzugehen. Ist dem Konstrukteur jedoch bekannt um welche Art von Produkt es sich bei der Konstruktion handelt, empfiehlt es sich gleich, nach dem vereinfachten Weg wie im Bild 6 gezeigt vorzugehen.



Abbildung 4: allg. Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie

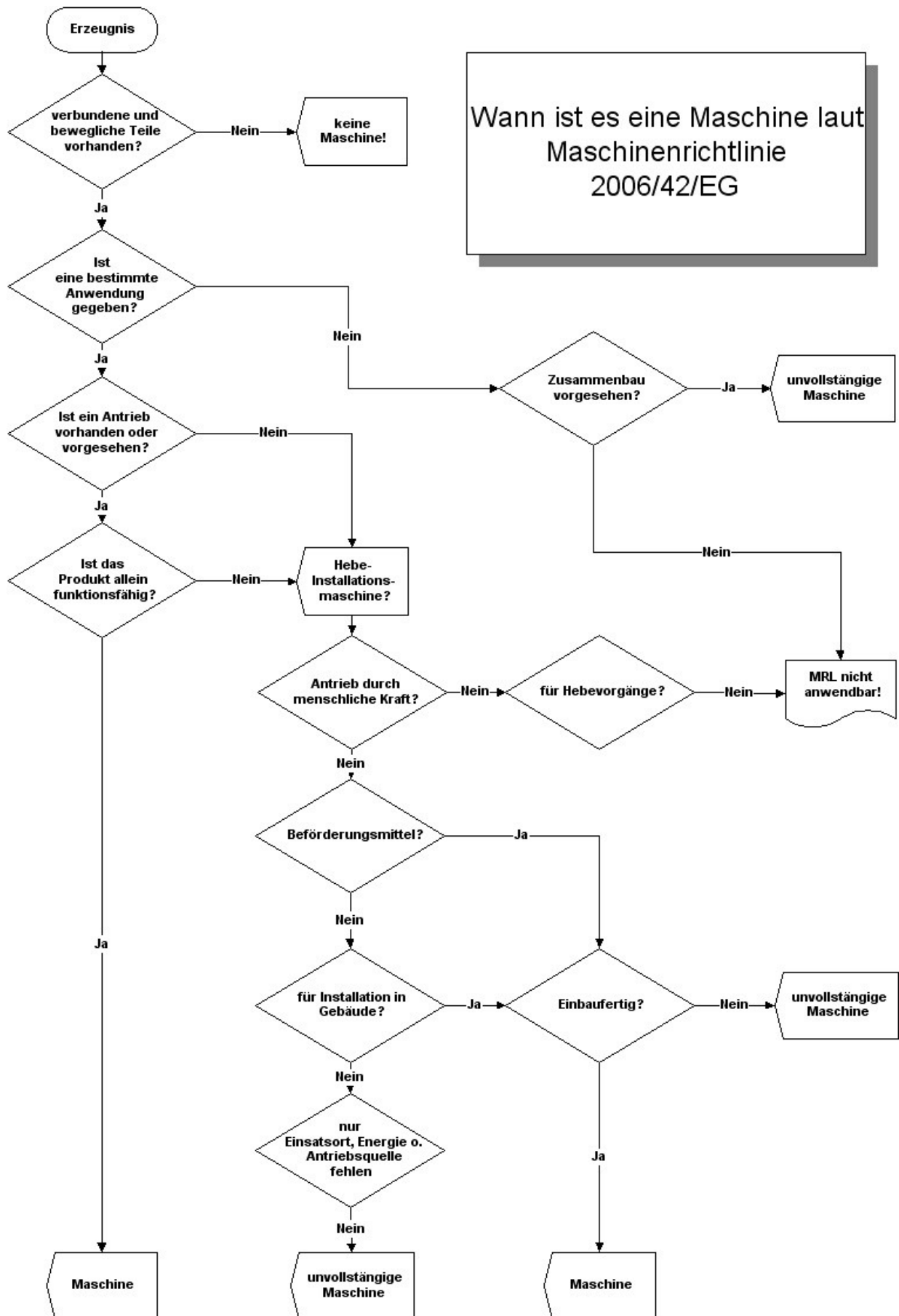


Abbildung 5: zeigt die Klassifizierung Zwischen Maschine und unvollständiger Maschine

/Klindt, Kraus, Ostermann.,2009/

Wann wird die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG angewandt

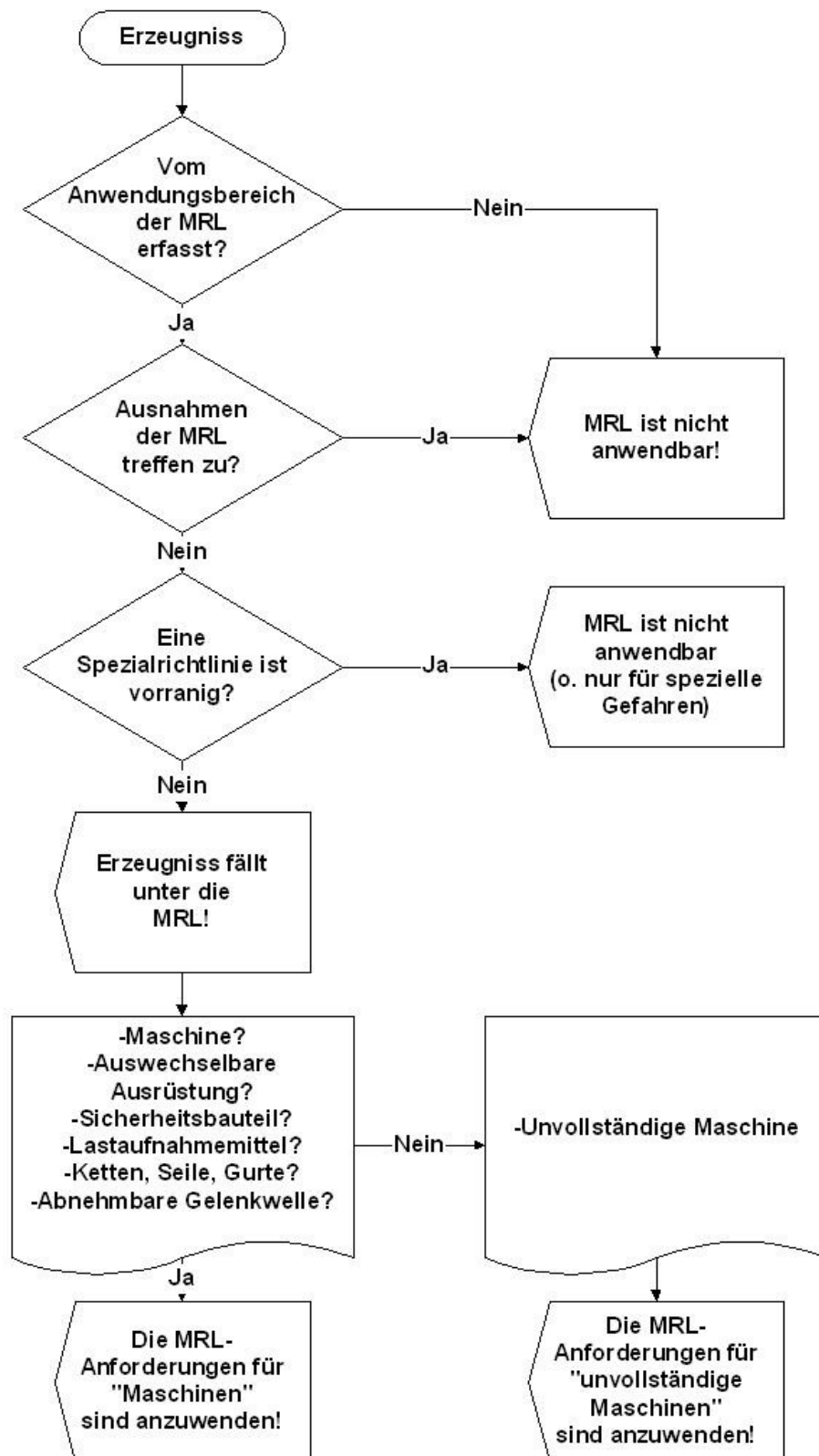


Abbildung 6: Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie

/Klindt, Kraus, Ostermann.,2009/

## **2.2. Ausnahmen vom Anwendungsbereich**

Im Artikel 1 Abs.2 der MRL werden alle Erzeugnisse aufgeführt, die von der MRL ausgenommen werden. In den folgenden 14 Unterpunkten will ich auf diese Ausnahmen genauer eingehen.

### **2.2.1. Sicherheitsbauteile als Ersatzteil**

Sicherheitsbauteile, die als Ersatzteile geliefert werden, sind zukünftig vom Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie ausgenommen. Diese neue Ausnahme ist an zwei Bedingungen geknüpft. Es muss sich um den Ersatz eines identischen Bauteils handeln, und es muss vom Hersteller der Ursprungsmaschine geliefert werden. Der Hersteller der Ursprungsmaschine trägt damit die Verantwortung dafür, dass es tatsächlich um ein identisches Bauteil handelt.

Die Ersatzteil-Ausnahmeregelung gilt nicht für sonstigen Ersatz für Maschinen. Für diese kommt die MRL allerdings auch nur zur Anwendung, wenn sie vom Anwendungsbereich der MRL erfasst werden.

### **2.2.2. Einrichtungen auf Jahrmärkten und in Vergnügungsparks**

Spezielle Einrichtungen für die Verwendung auf Jahrmärkten und in Vergnügungsparks sind vom Anwendungsbereich der MRL ausgenommen. Damit unterliegt das Inverkehrbringen dieser Einrichtung weiterhin nationalen Rechtsbestimmungen.

### **2.2.3. Maschinen für eine nukleare Verwendung**

Die Richtlinie übernimmt diese Ausnahme von der Richtlinie 98/37/EG. Hierfür gibt es in der EU spezielle Vereinbarungen und Verträge.

## **2.2.4. Waffen einschließlich Feuerwaffen**

Die bisher geltende Ausnahmereglung beschränkte sich ausschließlich auf Feuerwaffen, was in der neuen MRL verändert wurde. Damit fallen auch Nichtfeuerwaffen, wie z.B. Druckluftpistolen und Armbrüste nicht mehr zum Anwendungsbereich der neuen Maschinenrichtlinie.

## **2.2.5. Spezielle Ausnahmen für Fahrzeuge**

Die MRL enthält für Fahrzeuge bzw. Beförderungsmittel eine Reihe von Ausnahmen. Grundsätzlich geht es hier zunächst um eine Abgrenzung zu den europäischen harmonisierten straßenverkehrsrechtlichen Zulassungsbestimmungen für Fahrzeuge die von der MRL nicht berührt werden sollen. Es handelt sich hierbei um:

- Land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen
- Kraftfahrzeuge und Kraftfahrzeughänger
- Fahrzeuge (zwei- und dreirädrig)
- Fahrzeuge für sportlichen Wettbewerbe
- Beförderungsmittel für die Beförderung in Luft, Wasser und Schienennetzen

Die Ausnahmen gelten nur für diese speziellen Beförderungsmittel, allerdings an diesen Fahrzeugen angebrachte Maschinen, wie z.B. Kräne, Hebevorrichtungen, Ladebordwinden usw., fallen unter den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie.

## **2.2.6. Seeschiffe, bewegliche Offshore Anlagen, Schachtförderanlagen, Maschinen mit militärischen Zweck und Maschinen zur Beförderung von Darstellern**

Diese Produkte fallen nicht unter den Anwendungsbereich der Richtlinie, und das gilt hier auch für Maschinen, die auf ihnen installiert sind.

## **2.2.7. Maschinen für Forschungszwecke**

Hierbei handelt es sich um Maschinen, die zum Zweck einer Forschungsaufgabe gebaut werden, und nach Abschluss der Forschungsaufgabe wieder demontiert oder umgebaut bzw. modifiziert werden. Sie werden ausschließlich von Laborpersonal bedient. Es wird daher als ausreichend sicher angesehen, wenn der wissenschaftliche Mitarbeiter Schutzmaßnahmen bezüglich der Maschinensicherheit veranlasst.

Unter der Ausnahmereglung sind aber nicht Maschinen zu verstehen, die sich zum Zweck der Fertigung in den Laboren befinden, diese fallen ohnehin unter den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie. Wenn eine Maschine den Entwicklungsstatus verlässt und in der EWG vertrieben werden soll, kommt die Richtlinie in vollen Umfang zur Anwendung. Dauerhaft bestimmungsgemäß im Laboreinsatz befindliche Maschinen fallen indes sehr wohl in den Anwendungsbereich der Richtlinie. Der Gesetzgeber beschränkt die Ausnahmereglung auf „vorübergehend bzw. kurzfristig“. Aus diesem Grund unterstehen z.B. Biegemaschinen oder Zerreißmaschinen der Richtlinie.

## **2.2.8. Elektrische und elektronische Erzeugnisse**

Folgende Produkte werden vom Anwendungsbereich der Richtlinie ausgenommen, da sie zum Anwendungsbereich der Niederspannungsrichtlinie gehören:

- für den häuslichen Gebrauch bestimmte Haushaltsgeräte
- Audio- und Videogeräte
- informationstechnische Geräte
- gewöhnliche Büromaschinen
- Niederspannungsschalt- und -steuergeräte
- Elektromotoren

Mit „für den häuslichen Gebrauch bestimmte Haushaltsgeräte“ meint der Gesetzgeber die so genannte „weiße Ware“ wie Kühlschränke, Herd, Waschmaschinen usw.. Da aber keine



genaue Abgrenzung zu ziehen ist, mit gewerblichen genutzten Maschinen derselben Bauart, die wiederum unter die Richtlinie fallen würden, spricht man hier von der berühmten gesetzlichen Grauzone.

Auch bei dem Sonderfall „gewöhnliche Büromaschinen“ wie Taschenrechner, Drucker, Locher usw. ist es strittig, was der einzelne Gesetzgeber der 25 Mitgliedsstaaten darunter versteht.

### **2.2.9. Hochspannungsausrüstung**

Von der neuen Maschinenrichtlinie werden Hochspannungsausrüstung wie:

- Schalt- und Steuergeräte,
- Transformatoren

ausgenommen.

## **3. Begriffsbestimmung (Artikel 2)**

Mit der Einführung der Begriffsbestimmung ist der Gesetzgeber dem allgemeinen Wunsch nachgekommen, ein „Definitionsartikel“ zu verfassen, um zu einer klaren Rechtssicherheit zu kommen. In den folgenden 12 Unterpunkten wird genauer auf wichtige Begriffe eingegangen, um die Umsetzung der Richtlinie in der Praxis zu erleichtern.

### **3.1. Maschine**

Es gibt fünf verschiedene Arten von Maschinen, in die man unterscheidet

**1. Eine Maschine besteht aus mehreren Teilen, die zusammengefügt sind und von denen mindestens eins beweglich ist.**

In die Begriffsbestimmung neu aufgenommen wurde, dass eine Maschine mit einem Antriebssystem versehen oder dafür vorgesehen sein muss. Diese Antriebssysteme sind nicht unmittelbar die menschliche oder tierische Kraft. Als Antrieb gelten nicht nur Verbrennungsmotoren oder Elektromotoren sondern auch z.B. Federantriebe. Daraus folgt, dass auch Federmechanismen, Kugelschreiber usw. Maschinen im Sinne der

Richtlinie sind.

## **2 Maschinen im Sinne von 4.1., lediglich die Teile fehlen, die sie mit ihrem Einsatzort oder ihrer Energiequellen verbinden**

Hier wird klargestellt, dass auch Maschinen, die erst am Einsatzort mit der Energiequelle wie Wind, Strom, Pneumatik, Hydraulik und Wasser verbunden werden und bei denen die Anschlusselemente nicht zum Lieferumfang gehören, nicht schon deshalb als unvollständige Maschinen anzusehen sind.

Außerdem wird geregelt, dass auch Maschinen, die bauartbedingt über keine Antriebsquelle verfügen wie z.B. Bremsenprüfstände, bei dem der Antrieb über das zu prüfende Fahrzeug realisiert ist, als Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie anzusehen sind.

## **3 Eine einbaufertige Gesamtheit im Sinne der vorangegangenen Punkten, die erst nach Anbringen auf einem Beförderungsmittel in einem Bauwerk funktionsfähig ist.**

Hier werden Maschinen angesprochen, die zwar als eigentliche Maschine fertig gestellt, aber noch auf einem Beförderungsmittel anzubringen sind bzw. in einen Bauwerk installiert werden müssen, um bestimmungsgemäß verwendet werden können. Einbaufertig bedeutet, dass der Monteur diese Maschine lediglich nach den Vorgaben des Herstellers auf einem Fahrzeug anbringt oder in einem Bauwerk installiert. Allerdings muss die vom Hersteller gelieferte Maschine funktionsfertig sein

## **4 Eine Gesamtheit von Maschinen im Sinne der vorangegangenen Punkten oder von unvollständigen Maschinen, die so betätigt werden, das sie als Gesamtheit funktionieren.**

Hierbei handelt es sich um Maschinenanlagen, die sich aus den oben genannten Maschinen und unvollständige Maschinen zusammensetzen. Dieser Begriff der Maschinenanlage ist jedoch umstritten, da es keine rechtlich verbindliche Definition dafür gibt.

## **5 Eine Gesamtheit miteinander verbundener Teile ,von denen mindestens eins beweglich ist und die für Hebevorgänge zusammengefügt wurden, und deren einzige Antriebsquelle die menschlich Kraft ist.**

Dies bezeichnet die Anwendung der Maschinenrichtlinie auf handbetätigte Hebezeuge bzw. Flaschenzüge oder handbetätigte Hubwagen.

## **3.2. Auswechselbare Ausrüstung**

Dies sind Vorrichtungen, die der Bediener einer Maschine nach deren Inbetriebnahme selbst an ihr anbringt, um ihre Funktion zu ändern oder zu erweitern, sofern diese Ausrüstung kein Werkzeug ist. Hiermit wird es deutlich, dass z.B. Anbaugeräte an Zugmaschinen nicht grundsätzlich die Funktion der Zugmaschine ändern müssen, um als auswechselbare Ausrüstung zu gelten.

## **3.3. Sicherheitsbauteil**

Die Richtlinie definiert dieses wie folgt:

Sicherheitsbauteil ist ein Bauteil,

- „das zur Gewährleistung einer Sicherheitsfunktion dient“,
- „gesondert in Verkehr gebracht wird“,
- „dessen Ausfall und/oder Fehlfunktion die Sicherheit von Personen gefährdet“ und
- „das für das Funktionieren der Maschinen nicht erforderlich ist oder durch für das Funktionieren der Maschinen übliche Bauteile ersetzt werden kann“.

Gegenüber der alten Maschinenrichtlinie wurde der letzte Anstrich ergänzt durch eine Definition ausdrücklich nicht erschöpfender Liste von Sicherheitsbauteilen, die im Anhang V der Richtlinie abgedruckt ist, z.B. Schutzeinrichtung für abnehmbare Gelenkwellen, Schutzeinrichtung zur Personendetektion, usw., erweitert.

## **3.4. Lastaufnahmemittel**

Laut Richtlinie ist ein Lastaufnahmemittel ein Bauteil, was nicht zum Hebezeug gehört, aber zum Ergreifen der Last benötigt wird und zwischen Maschine und Last oder an der Last angebracht ist. Klargemacht wurde, dass auch ein Lastaufnahmemittel, das Bestandteil der Last, wie Öse an einem Betonbauteil ein Lastmittel ist.

### 3.5. Abnehmbare Gelenkwellen

Nach der neuen Richtlinie werden Gelenkwellen hinsichtlich der zu erfüllenden Anforderungen den Maschinen im Sinne der MRL gleichgestellt. Im Wesentlichen handelt es sich um Gelenkwellen, die verwendet werden, um Traktoren mit Maschinen oder auswechselbaren Ausrüstung zu verbinden.

### 3.6. Unvollständige Maschinen

Diese unvollständigen Maschinen werden auch häufig als Teilmaschinen bezeichnet. Drei Bedingungen müssen erfüllt sein, damit eine Maschine als unvollständige gilt:

**1. Eine Gesamtheit, die fast eine Maschine bildet,**

was bedeutet, dass diese Gesamtheit die Maschinendefinition zwar in weiten Teilen, aber eben nicht ganz erfüllt wird. Eine Maschine kann aber auch dann als unvollständige Maschine gelten, wenn Teile fehlen, die eine vollständige Maschine haben muss, um in den Verkehr gebracht werden zu dürfen.

**2. Die unvollständige Maschine hat für sich betrachtet keine bestimmte Funktion,**

dies bedeutet, dass oftmals die spezielle Anwendung der unvollständigen Maschine erst nach dem Zusammenbau oder der Komplettierung mit einer Maschine gegeben ist

**3. Sie ist nur dazu bestimmt mit anderen unvollständigen Maschinen zu einer funktionsfähigen Maschine zusammengefügt zu werden,**

was im Klartext bedeutet, dass mehrere unvollständige Maschinen zu einer funktionsfähigen Maschine zusammengebaut werden. Dabei kann es sich um einen Ein- oder Anbau handeln wie z. B. eine Presse ohne Lichtschranke, eine Maschine ohne Steuerung oder eine Maschine ohne Antriebssystem.

### **3.7. Inverkehrbringen**

Definition: Inverkehrbringen ist die entgeltliche oder unentgeltliche erstmalige Bereitstellung einer Maschine oder einer unvollständigen Maschine in der Gemeinschaft in Hinblick auf Ihren Vertrieb oder Ihre Benutzung.

In dieser Definition liegt der Schwerpunkt auf den Worten erstmalig und bereitgestellt. Es ist schon ausreichend, wenn der Hersteller oder Importeur dieses Produkt zum Kauf anbietet.

Dementsprechend müssen alle Produkte, die in den Mitgliedsländern produziert, aus Drittländern importiert, der Maschinenrichtlinie entsprechend, um auf dem Gemeinschaftsmarkt erstmalig in Verkehr gebracht zu werden.

Das Inverkehrbringen eines Produktes erfolgt entweder durch den europäischen Hersteller oder bei Produkten aus Drittstaaten, durch einen in der Gemeinschaft niedergelassenen bevollmächtigten des Herstellers bzw. durch einen Importeur bei Ware, die von außerhalb Europas stammt.

Produkthaftungsrechtlich haften nach deutschen Recht reine Importeure nur und sind auch nur dann zu seiner Untersuchung der Ware verpflichtet, wenn Anlass dazu besteht, dass das Produkt nicht gefahren frei ist.

### **3.8. Hersteller**

Definition: Hersteller ist jede natürliche oder juristische Person, die eine von dieser Richtlinie erfasste Maschine oder eine unvollständige Maschine entwickelt und / oder herstellt und für die Übereinstimmung der Maschine oder unvollständigen Maschine mit dieser Richtlinie in Hinblick auf Ihr Inverkehrbringen unter ihrem eigenen Namen oder Warenzeichen oder für den Eigenverbrauch verantwortlich ist.

Das bedeutet, dass im Sinne der Maschinenrichtlinie derjenige der ein Produkt selbst entwirft oder herstellt, bzw. es entwerfen oder herstellen lässt, als Hersteller zu betrachten ist. Demzufolge ist ein Hersteller auch Hersteller von Teilen, die er zukaufte oder von Teilen

oder Baugruppen, die ein Subunternehmer in seinem Namen fertigt. Diese Stellung wird rechtlich auch als Quasihersteller bezeichnet.

Jedoch ist die Bezeichnung juristische bzw. natürliche Person in der Maschinenrichtlinie unpassend gewählt, da es auch Rechtsformen gibt, die keine echten juristischen bzw. natürlichen Person entsprechen. Solche teilrechtsfähige Personen sind die Personengesellschaften wie echte KG, GmbH & Co.KG, OHG und GbR.

### **3.9. Bevollmächtigte**

Definition: ist jede in der Gemeinschaft ansässige natürliche oder juristische Person, die von Hersteller dazu bevollmächtigt wurde, in seinem Namen alle oder einen Teil der Pflichten und Formalitäten zu erfüllen, die mit dieser Richtlinie verbunden sind.

Auch hier gilt, dass die Bezeichnung natürliche und juristische Person, wie im Unterpunkt Hersteller erwähnt, nicht eindeutig definiert ist.

Ein Hersteller kann einen Bevollmächtigten mit Sitz in der EWG benennen, der im vollen Umfang seinen Namen und damit den Herstellerpflichten entspricht. Jedoch muss eine solche Übertragung der Pflichten vom Hersteller an die Bevollmächtigten, ausdrücklich und schriftlichen Antrags festgehalten werden. Tritt ein Bevollmächtigter quasi als Hersteller auf, übernimmt er alle Anforderungen an das Produkt wie CE-Kennzeichnung anbringen, EG- Konformitätserklärung erstellen und unterzeichnen. sowie die technischen Unterlagen für die nationalen Aufsichtsbehörden zusammen zu stellen.

### **3.10. Inbetriebnahme**

Definition: Inbetriebnahme ist die erstmalige bestimmungsgemäße Richtlinie erfassten Maschinen in der Gemeinschaft. Jedoch ist ein Probetrieb der Maschinen durch den Hersteller im Rahmen der Herstellungs- oder Endkontrolle oder im Rahmen der Abnahme beim zukünftigen Betreiber nicht der Inbetriebnahme zuzurechnen. Daraus folgt, dass erst nach Übernahme einer Maschine durch den Betreiber zur Erfüllung der Produktionsaufgabe der Tatbestand der Inbetriebnahme erfolgt ist.

### 3.11. Harmonisierte Normen

Definition: Harmonisierte Normen sind eine nicht verbindlich technische Spezifikation, die von einer europäischen Normenorganisation, nämlich dem europäische Komitee für Normung (CEN), den europäischen Komitee für elektrotechnische Normung (CENELEC) oder dem europäische Institut für Telekommunikations (ETSI) aufgrund eines Antrags der Kommission nach denen der Richtlinie 89/34/EG des europäischen Parlament und des Rates vom 22. Juni 1989 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft festgelegten Verfahren angenommen wurde.

Wichtig ist, dass eine harmonisierte Norm eine nicht verbindliche Spezifikation ist, was heißt, nach wie vor ist die Anwendung einer solchen Norm freiwillig und keineswegs gesetzlich vorgeschrieben. Eine harmonische Norm muss daher die Bedingung :

- die Erstellung muss aufgrund eines Auftrags einer EG-Kommission erfolgen
- die Erstellung der Norm muss entweder durch CEN, CENELEC oder ETSI erfolgen ,
- die Erstellung erfolgt entsprechend der Vorgaben der Richtlinie 98/34/EG erfüllen.

## 4. Anhänge

Wie schon erwähnt, greift der verfügende Teil auf die 12 Anhänge zurück, die ich im folgenden Abschnitt näher betrachten möchte.

Der Anhang I beschreibt alle grundlegenden Sicherheits und Gesundheitsanforderungen bei der Konstruktion, bzw. dem Bau von Maschinen. Die Risikobeurteilung wird besonders berücksichtigt. Sie muss der Konstruktion- und Fertigungsphase vorausgehen, wenn die Maschinenrichtlinie zur Anwendung kommen soll. Ein weiterer wichtiger Punkt des Anhangs I ist es, dass eine Gefährdung von Personen durch mögliche Fehlanwendung im Betrieb, beim Einrichten und bei Wartungsarbeiten ausgeschlossen wird. Um diesen Aspekt zu verwirklichen und die Gefahr für Personen zu minimieren sind 60 Maßnahmen aufgeführt, die beim Konstruieren zu beachten sind. Dazu gehört auch, dass

Lastaufnahmemittel einer gesonderter Festigkeitsanforderungen mit speziellen Sicherheiten genügen müssen und eine Betriebsanleitung in Landessprache vorhanden ist.

Der Anhang II regelt das Vorgehen und den Inhalt einer EG-Konformitätserklärung für Maschinen und die Erstellung einer sogenannten „ Herstellererklärung“ für den Einbau einer „unvollständigen Maschine“ .Die Konformitätserklärung stellt hierbei besonders die Person in Vordergrund, die die Verantwortung trägt, die technische Dokumentation zusammenstellt und sie schlussendlich archiviert. Speziell bei der technischen Dokumentation ist darauf zu achten, dass sie dem heutigen Stand der Technik erfasst.

### Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen (Anhang I)

Anforderungen	Gefährdungen	Instandhaltung	Information
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Materialien und Produkte</li> <li>-Beleuchtung</li> <li>-Transport und Verpackung</li> <li>-Ergonomie</li> <li>-Bedienungsplätze</li> <li>-Sitze</li> <li>-Steuerungen</li> <li>-Stellteile</li> <li>-Ingangsetzen, Stillsetzen</li> <li>-Steuer- und Betriebsarten</li> <li>-Schutzmaßnahmen gegen mech. Gefährdungen</li> <li>-Anforderungen an Schutzeinrichtungen</li> <li>-Energieversorgung</li> <li>-Hebevorgänge</li> <li>-Einsatz unter Tage</li> <li>-Heben von Personen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mechanische Gefahren</li> <li>-Elektrostatische Aufladung</li> <li>-Montagefehler</li> <li>-Extreme Temperaturen</li> <li>-Brand</li> <li>-Explosion</li> <li>-Lärm</li> <li>-Vibrationen</li> <li>-Strahlung</li> <li>-Emission</li> <li>-Eingeschlossen-Werden,</li> <li>-Ausrutschen, Stolpern und Stürzen</li> <li>-Blitzschlag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Einricht- und Wartungsstellen</li> <li>-Fehlerdiagnose bei automatischen Maschinen</li> <li>-Einfache und gefahrlose Montage und Demontage von Austauschteilen</li> <li>-Trennung von den Energiequellen</li> <li>-Reinigung innen liegender Maschinenteile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kennzeichnung der Maschine</li> <li>-Warneinrichtungen</li> <li>-Warnhinweise an der Maschine</li> <li>-Betriebsanleitung</li> </ul>

Abbildung 7: Grudlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

/Klindt, Kraus, Ostermann.,2009/

Dies ist gegeben, wenn sie im Amtsblatt der EU veröffentlicht worden, wofür normale harmonisierte Normen heranzuziehen sind.

Der Anhang III legt die Proportionen, Anbringung, Ort der Anbringung und die mindestens Abmaße fest.



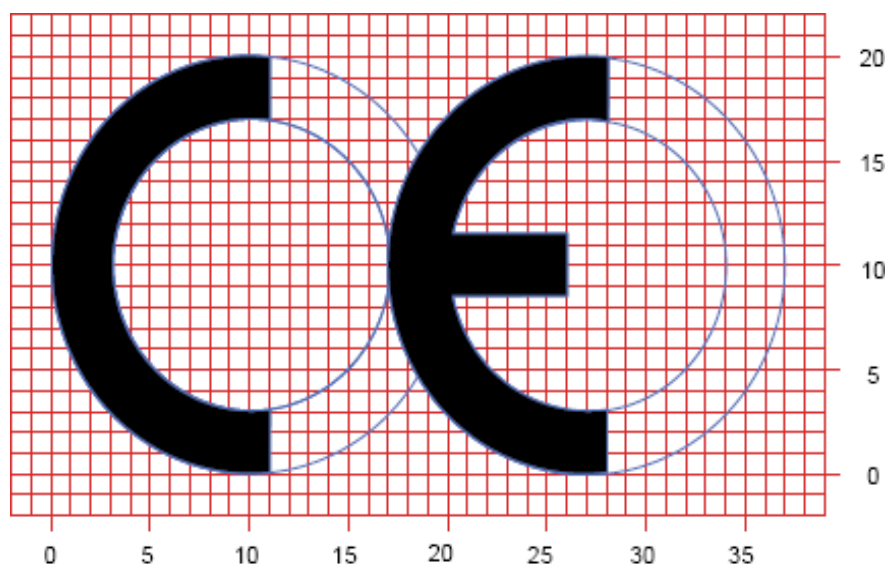


Abbildung 8: Muster des CE-Kennzeichens

/EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG/

Besonders gefährliche oder sicherheitsrelevanten Maschinen bzw. Erzeugnisse werden im Anhang IV aufgeführt. Die hier gelisteten Maschinen müssen einer besonderen Prüfung z.B. durch ein aufwändiges Konformitätsverfahren, umfassende Qualitätssicherungssystem oder einer Baumusterprüfung unterworfen werden.

Der Anhang V stellt eine vollständige Liste, der im Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie erwähnten Sicherheitsbauteile, z.B. Überrollschutzaufbauten, Energiebegrenzer, Geschwindigkeitsbegrenzer, Zweihandschaltungen, usw., dar.

Der Anhang VI fordert der Hersteller einer „unvollständigen Maschine“ neben der Einbauerklärung auch eine Montageanleitung.

In dem Anhang VII geht es darum, dass der Hersteller die technischen Unterlagen oder sprich die technische Dokumentation mindestens 10 Jahre archivieren muss, und in welcher Form der Hersteller die technische Dokumentation anfertigen soll. Der Unterpunkt A befasst sich hierbei mit „Maschinen“ und Unterpunkt B mit „unvollständigen Maschinen“ im Sinne der Richtlinie. Wobei in allen beiden Unterpunkten Anforderungen an die Sprachfassung, Rechtsfolgen bei nicht Einhaltung und Aufbewahrungsfristen bestimmt werden.

Der Anhang VIII regelt die Konformitätsbewertung bei der Produktion von Maschinen, welche nicht im Anhang IV aufgeführt sind. Für eine in Verkehr zu bringende Baureihe

muss der Hersteller eine bekannte Stelle beauftragen, welche die Übereinstimmung eines Baumusters bestätigt.

Die EG-Baumusterprüfung wird im Anhang IX beschrieben, dies bedeutet, dass bei einer benannten Stelle festgestellt und bescheinigt wird, dass ein repräsentatives Muster einer im Anhang IV aufgeführten Maschine, die Bestimmung der Maschinenrichtlinie erfüllt. Des weiteren wird detailliert beschrieben, welche Form eine solche Baumusterprüfung haben sollte.

Nach Anhang X ist die zweite Möglichkeit der Konformitätsbewertung, für Maschinen wie im Anhang IV beschrieben Maschinen, die Aufrechterhaltung eines umfassenden Qualitätssicherungssystems bei der Herstellung von Maschinen. Dies Verfahren läuft so ab, dass auch hier eine benannte Stelle das Qualitätssicherungssystem bewertet und zulässt sowie dessen Anwendung überwacht.

Im Anhang XI ist festgelegt, welche Anforderungen an die besagten „benannten Stellen“ hinsichtlich der Unabhängigkeit und Kompetenz zu richten sind, um von den Mitgliedsstaaten benannt werden zu können.

Der letzte Abschnitt, der Anhang XII besteht aus Entsprechungstabellen, die die neue Richtlinie, sprich 2006/42/EG, mit der alten Richtlinie 98/37/EG vergleichen und die Ähnlichkeiten der Richtlinie in bestimmten Punkten kennzeichnet.

## 5. Entwicklung der Maschinenrichtlinie

MRL	Beschreibung	Änderungen/Neuerung	Gültig ab
89/392/EWG	Urmaschinenrichtlinie		31.12.92
91/368/EWG	Änderung zu 89/392/EWG	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Änderungen: Auswechselbare Ausrüstungen, Halbzeuge</li> </ul>	01.01.93
93/68/EWG	Änderung zu 89/392/EWG	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Änderungen: CE-Kennzeichnung</li> </ul>	01.01.95
93/44/EWG	Änderung zu 89/392/EWG	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Änderungen: Aufzüge, einzeln in Verkehr gebrachte Sicherheitsbauteile</li> </ul>	01.01.95
98/37/EG	Erste Neufassung der Maschinenrichtlinie	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zusammenführung der Urfassung mit den drei Änderungen aus Gründen der Übersicht</li> </ul>	12.08.98
2006/42/EG	Zweite Neufassung der Maschinenrichtlinie	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Änderungen im Anwendungsbereich der Richtlinie, bzw. Aufnahme der „unvollständigen Maschine“ und der Lastaufnahmeeinrichtungen.</li> <li>● Die Gefahrenanalyse wurde abgeschafft und statt dessen eine Risikobeurteilung aus Gründen der Übersichtlichkeit eingeführt.</li> <li>● Technische Unterlagen müssen detaillierter aus Gründen der Nachvollziehbarkeit gefertigt werden, z.B. Personen und Namen müssen genannt werden.</li> <li>● Einbauerklärung und Montageanleitung für unvollständige Maschinen</li> <li>● Montageanleitung für „unvollständige Maschinen“ notwendig</li> <li>● Bei Serienfertigung muss der Hersteller Nachweisen das die Maschinenrichtlinie für alle erzeugten Produkt gilt.</li> <li>● Maschinen müssen umfangreicheren Prüfungen unterworfen werden, wie z.B. Baumusterprüfung, Qualitätssicherung oder aufwändigeren Konformitätsverfahren</li> </ul>	29.12.09

Tabelle 3: Entwicklung der Maschinenrichtlinie

## 6. Neuerungen durch die Richtlinie

Durch die Neufassung der Maschinenrichtlinie ist der Umfang deutlich angewachsen, dies spiegelt sich besonders darin wieder, dass die Anzahl der Artikel von 16 auf 29 angewachsen ist. Jedoch bringt die neue Richtlinie insgesamt keine umfassenden Neuerungen mit sich. Jedoch gab es eine Vielzahl von Änderungen im Detail sowie Veränderungen bei der Konformitätsbewertung. Die Änderung wurde im wesentlichen durchgeführt, um den Benutzern der Maschinenrichtlinie Rechtssicherheit zu garantieren. Zu den Änderungen im Detail gehören z.B. die neu gefassten Anforderungen betreffend Lärm und Vibrationen oder die Aufnahme von auch gewerblich genutzten Haushaltsgeräten in die Richtlinie. Die neue Maschinenrichtlinie soll des weiteren eine bessere und effektivere Marktaufsicht gewährleisten.

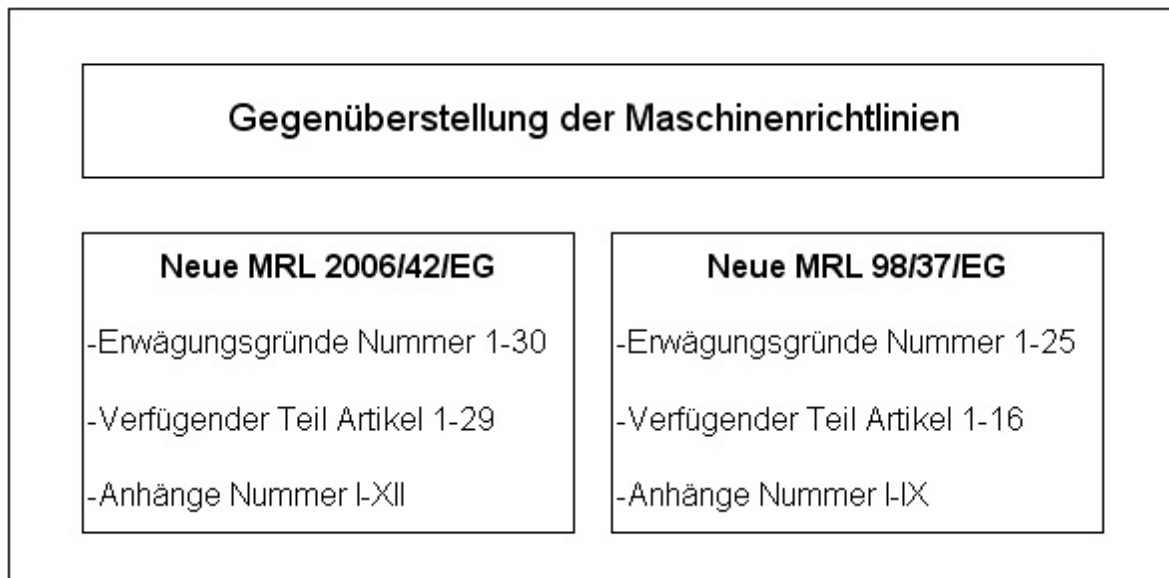


Abbildung 9:Gegenüberstellung der Alten und Neuen Maschinenrichtlinie

Der Anwendungsbereich dieser Richtlinie und die für ihre Anwendung maßgebenden Begriffe sind so genau wie möglich definiert worden.

Vor allem durch eine neue Abgrenzung zur Niederspannungsrichtlinie, die Einbeziehung von Baustellenaufzügen und den Einschluss von Lastaufnahmemitteln, die bisher nur in Anhang I erwähnt wurden. Eine weitere Neuerung ist die Einbeziehung der Baustellenaufzügen für die Personenbeförderung und für tragbare Befestigungsgeräte mit Treibladungen sowie andere Schussgeräte. Die Grenze zur Aufzugsrichtlinie wurde neu

gezogen was bedeutet das Aufzüge mit einer Geschwindigkeit von kleiner / gleich als 0,15m/s unter den Anwendungsbereich der Richtlinie fallen.

Neu ist auch die detaillierte Liste der elektrischen Geräte, die aus der Richtlinie ausgenommen werden das sie zum Geltungsbereich der Niederspannungsrichtlinie oder anderer Richtlinien gehören. Dazu zählen elektrische und elektronische Erzeugnisse, Haushaltsgeräte, Audio- und Videogeräte, Informationstechnische Geräte, Büromaschinen, Niederspannungsschaltgeräte und –steuergeräte, Elektromotoren, Transformatoren sowie Schalt- und Steuergeräte.

Die Anforderungen an die unvollständigen Maschinen wurden klar genannt und werden durch die neue MRL klar geregelt. Die bisher ausreichende Herstellererklärung reicht nicht mehr aus. Der Hersteller muss jetzt auch eine Einbauerklärung und Montageanleitung in Landessprache des Aufstellungsorts mitliefern. Aus einer solchen Einbauerklärung sollen die Anforderungen, die auf die unvollständige Maschine zutreffen angegeben und eingehalten werden.

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen nach Anhang I fordern zukünftig vom Hersteller eine Risikobeurteilung (siehe DIN EN ISO 12100) statt der Gefahrenanalyse. Weitere Änderungen betreffen u.a. die Anforderungen an die Ergonomie, an Steuerungen und Schutzeinrichtungen sowie zu Lärm- und Vibrationsemissionen.

Umfangreiche Änderungen betreffen die Konformitätsbewertungsverfahren für die in Anhang IV der Richtlinie aufgeführten und als besonders gefährlich eingeschätzten Maschinen. Bisher muss bei derartigen Maschinen immer eine notifizierte Prüf- und Zertifizierungsstelle eingeschaltet werden. Diese Verpflichtung entfällt zukünftig, wenn es harmonisierte Normen für die spezielle Maschine gibt und die Normen auch eingehalten

werden. Werden die Normen nicht eingehalten, kann zukünftig statt der EG-Baumusterprüfung auch ein so genanntes umfassendes Qualitätssicherungssystem durch den Hersteller angewendet werden. Neu ist auch, dass: „der Hersteller oder sein Bevollmächtigter über die für das Konformitätsbewertungsverfahren notwendigen Mittel verfügen oder Zugang zu ihnen haben muss um sicherzustellen dass die Anforderungen nach Anhang I erfüllt werden. Und das die Kommission Änderungen an den Listen der „Sicherheitsbauteile“ und „besonders gefährlichen Maschinen“ durchführen darf, wodurch ein späteres eingreifen in die MRL ermöglicht wird.

Außerdem ist neu, dass auch auf bei Sicherheitsbauteilen die CE-Kennzeichnung

angebracht werden muss. Da es immer wieder Diskussionen gab, was ein Sicherheitsbauteil ist, wurde als Anhang V der Richtlinie eine hinweisende, nicht vollständige Aufzählung von Sicherheitsbauteilen aufgenommen. Die MRL weist auch darauf hin, dass die CE-Kennzeichnung in unmittelbarer Nähe der Angabe des Herstellers anzubringen sind. Zu beachten ist auch, dass nach Anhang IX der neuen Maschinenrichtlinie (EG-Baumusterprüfung) der Hersteller die in Anhang VII A genannten technischen Unterlagen erstellen muss. Hier gibt es Unterschiede zu den Festlegungen in Anhang VI der alten Maschinenrichtlinie 98/37/EG (EG-Baumusterprüfung), so dass hier ein zumindest theoretischer "Nachholbedarf" bestehen könnte.

Die Richtlinie hat sich im Bezug auf die Antriebssysteme dahingehend geändert, dass auch Maschinen, die mit tierischer Arbeitskraft betrieben werden, in den Anwendungsbereich der MRL fallen.

Übersicht über die wesentlichen Neuerungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• der Anwendungsbereich wurde erweitert und überarbeitet</li> <li>• Abgrenzung zur Niederspannungsrichtlinie</li> <li>• Abgrenzung zur Aufzugsrichtlinie</li> <li>• Einführung der unvollständigen Maschine</li> <li>• Einbauerklärung und eine Montageanleitung in Sprache des Aufstellungslandes</li> <li>• Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen an technischen Fortschritt angepasst</li> <li>• Wahlmöglichkeiten bei Konformitätsbewertungsverfahren</li> <li>• Sicherheitsbauteile erhalten CE-Kennzeichnung</li> <li>• Liste der Sicherheitsbauteile</li> <li>• Liste der besonders gefährlichen Maschinen</li> <li>• Ausnahme von gewerblich genutzten Haushaltsgeräten</li> <li>• Risikobeurteilung statt Gefahrenanalyse</li> <li>• Einbeziehung der Baustellenaufzüge, Treibladungen sowie andere Schussgeräte.</li> <li>• Aufnahme von Maschinen mit tierischen Antriebssystemen</li> <li>• Aufnahme von Maschinen für Forschungszwecke</li> <li>• Gewährleistung einer effektiven Marktaufsicht</li> <li>• detaillierte Liste der elektrischen Geräte</li> <li>• Betriebsanleitung muss deutlich mehr Information aufweisen</li> <li>• Benennung des Dokumentationsbevollmächtigten</li> <li>• Änderung des Anhangs IV bezüglich Hobelmaschinen und senkrechten Tischfräsern</li> </ul>

Tabelle 4: wesentlichen Neuerungen

Jedoch werden Maschinen, die zur vorübergehenden Verwendung in Laboratorien, oder zum Zweck der Durchführung spezieller Forschungsaufgabe, von der Maschinenrichtlinie ausgenommen.

## **7. Anforderungen an den Hersteller**

### **7.1. Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen**

Die Maschinenrichtlinie enthält in ihrem Anhang I die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen an Maschinen.

Für die Konstruktion und den Bau von Maschinen gelten folgende Grundsätze:

- Risikobeurteilung und – wenn nötig – Risikominderung durchführen
- Maschine so konstruieren und bauen, dass aller Umgang mit der Maschine ohne Gefährdung von Personen geschehen kann, wenn die vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt werden oder auch bei vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung
- Maßnahmen in dieser Reihenfolge anwenden: 1. Risiken beseitigen oder minimieren; 2. Schutzmaßnahmen gegen Risiken, die sich nicht beseitigen lassen; 3. Benutzer über Restrisiken informieren

### **7.2. Anforderungen an die technischen Unterlagen**

Die technischen Unterlagen für Maschinen müssen vom Hersteller mindestens 10 Jahre lang aufbewahrt und bei Bedarf der Aufsichtsbehörde zugänglich gemacht werden. Die Unterlagen sollen es der Aufsichtsbehörde ermöglichen zu prüfen, ob die Maschine den Anforderungen der Maschinenrichtlinie entspricht. Die Unterlagen müssen in einer oder mehreren Gemeinschaftssprachen erstellt sein. Die technischen Unterlagen für eine Maschine umfassen folgende Dokumente:

- Technische Dokumentation
- Bei Serienfertigung: Aufstellung der intern getroffenen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass alle gefertigten Maschinen den Anforderungen der Maschinenrichtlinie entsprechen

### **7.2.1. Erforderlich technische Dokumentation**

Der Hersteller ist laut Maschinenrichtlinie verpflichtet, wenn er sein Produkt in der EWG vertreiben will, eine Dokumentation anzufertigen. Welches Dokument benötigt wird, hängt von der Klassifizierung in Maschine oder unvollständige Maschine ab. Welches Dokument dem Produkt beizulegen ist, wird im folgenden Flussdiagramm gezeigt.



### erforderliche Unterlagen nach der MRL

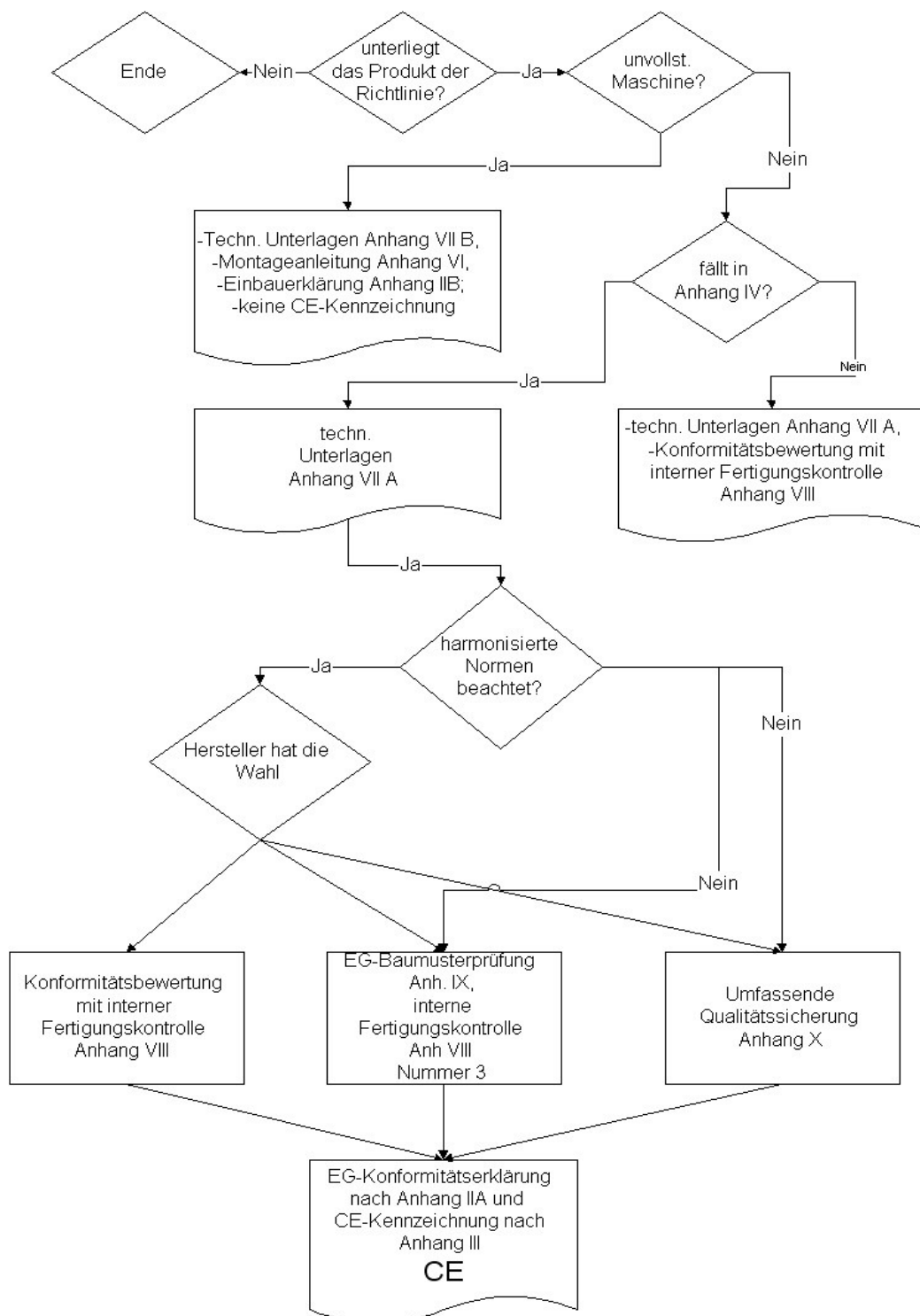


Abbildung 10: Flussdiagramm über die erforderlichen Unterlagen

/Klindt, Kraus, Ostermann.,2009/

Um das Flussdiagramm richtig deuten zu können, muss der Konstrukteur bzw. der Hersteller sein Erzeugnis zuerst einmal in „Maschine“ oder „unvollständige Maschine“ klassifizieren (siehe Bild 6). Danach kommt es je nach Zerlegung auf die erforderliche Dokumentation an, auf die ich hier eingehen möchte.

Unter den Anwendungsbereich des Anhangs IV fallen:

- verschiedene Arten Von Einblatt- und Mehrblatt-Kreissägen zur Bearbeitung von Holz, Fleisch und von Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften,
- Abrichthobelmaschinen mit Handvorschub für die Holzbearbeitung,
- Hobelmaschinen für einseitige Bearbeitung von Holz, mit eingebauter maschineller Vorschubeinrichtung und Handbeschickung und/oder Handentnahme,
- Bandsägen mit Handbeschickung und/oder Handentnahme zur Bearbeitung von Holz und von Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften oder von Fleisch und von Stoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften,
- Kombinationen der genannten Maschinen,
- Mehrspindel-Zapfenfräsmaschinen mit Handvorschub für die Holzbearbeitung,
- Senkrechte Tischfräsmaschinen mit Handvorschub für die Bearbeitung von Holz und von Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften.
- Handkettensägen für die Holzbearbeitung,
- Pressen, einschließlich Biegepressen, für die Kaltbearbeitung von Metall mit Handbeschickung, deren beim Arbeitsvorgang bewegliche Teile einen Hub von mehr als 6 mm und eine Geschwindigkeit von mehr als 30 mm/s haben können,
- Kunststoffspritzgieß- und -formpressmaschinen mit Handbeschickung oder Handentnahme,
- Gummispritzgieß- und -formpressmaschinen mit Handbeschickung oder Handentnahme,
- verschiedene Maschinenarten für den Einsatz unter Tage,
- Hausmüllsammelwagen für manuelle Beschickung mit Pressvorrichtung,
- Abnehmbare Gelenkwellen einschließlich ihrer Schutzeinrichtungen,
- Schutzeinrichtungen für abnehmbare Gelenkwellen,
- Hebebühnen für Fahrzeuge,
- Maschinen zum Heben von Personen oder von Personen und Gütern, bei denen die Gefährdung eines Absturzes aus einer Höhe von mehr als 3 m besteht,

- Tragbare Befestigungsgeräte mit Treibladung und andere Schussgeräte, Schutzeinrichtungen zur Personendetektion,
- Logikeinheiten für Sicherheitsfunktionen,
- Überrollschutzaufbau,
- und Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände.

Technische Unterlagen sollen nach Anhang VII A/B enthalten:

<b>technische Unterlagen (A)</b>	<b>technische Unterlagen (B)</b>
eine allgemeine Beschreibung der Maschine	
Betriebsanleitung der Maschine	Montageanleitung für die unvollständige Maschine
Übersichtszeichnung der Maschine und die Schaltpläne der Steuerkreise sowie Funktionsbeschreibungen	
vollständige Detailzeichnungen, eventuell mit Berechnungen und Versuchsergebnissen	
die Unterlagen über die Risikobeurteilung, aus denen hervorgeht, welches Verfahren angewandt wurde	
die angewandten Normen	
alle technischen Berichte mit den Ergebnissen der Prüfungen	
Einbauerklärung für unvollständige Maschinen	
EG-Konformitätserklärung für in die Maschine eingebaute andere Maschinen	
EG-Konformitätserklärung	

Tabelle 5: Technische Unterlagen nach Anhang VII

Inhalte der Konformitätserklärung/Einbauerklärung nach Anhang II A/B

EG-Konformitätserklärung (A)	Einbauerklärung (B)
Firmenbezeichnung und vollständige Anschrift des Herstellers	
Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen	
Beschreibung und Identifizierung der Maschine, einschließlich allgemeiner Bezeichnung, Funktion, Modell, Typ, Seriennummer und Handelsbezeichnung	
einen Satz, in dem ausdrücklich erklärt wird, dass die Maschine allen einschlägigen Bestimmungen dieser Richtlinie entspricht	eine Erklärung, welche grundlegenden Anforderungen dieser Richtlinie zur Anwendung kommen und eingehalten werden
gegebenenfalls Baumusterprüfbescheinigung	die Verpflichtung, einzelstaatlichen Stellen auf begründetes Verlangen die speziellen Unterlagen zu der unvollständigen Maschine zu übermitteln
gegebenenfalls Qualitätssicherungssystem	einen Hinweis, dass die unvollständige Maschine erst dann in Betrieb genommen werden darf, wenn sie den Bestimmungen Richtlinie entspricht
gegebenenfalls die Fundstellen der angewandten harmonisierten Normen	
gegebenenfalls die Fundstellen der angewandten sonstigen technischen Normen und Spezifikationen	
Ort und Datum der Erklärung	
Angaben zur Person, die zur Ausstellung dieser Erklärung im Namen des Herstellers oder seines Bevollmächtigten bevollmächtigt ist, sowie Unterschrift dieser Person.	

Tabelle 6: Konformitätserklärung/Einbauerklärung nach Anhang II

### **7.1.1. Anforderungen an die Betriebsanleitung für eine Maschine**

Das sind die formalen Anforderungen an die Betriebsanleitung einer Maschine:

- Betriebsanleitung muss der Maschine beigelegt sein.
- Die Betriebsanleitung muss in der oder den Amtssprachen des Landes vorliegen, in dem die Maschine in Verkehr gebracht wird.
- Entweder "Originalbetriebsanleitung" oder "Übersetzung der Betriebsanleitung" und "Originalbetriebsanleitung" mitliefern; die Betriebsanleitungen müssen mit diesem Vermerk gekennzeichnet sein.
- Wartungsanleitung, die für das Fachpersonal der Hersteller oder seines Bevollmächtigten bestimmt ist, kann in nur einer Sprache abgefasst sein, die von diesem Fachpersonal verstanden wird.

Das soll in der Betriebsanleitung enthalten sein:

- Name und Anschrift des Herstellers
- Bezeichnung der Maschine
- Inhalt der EG-Konformitätserklärung
- Allgemeine Beschreibung der Maschine
- Erforderliche Zeichnungen, Schaltpläne, Zeichnungen und Erläuterungen für Verwendung, Wartung und Instandsetzung
- Beschreibung der Arbeitsplätze des Bedienpersonals
- Bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine
- Warnhinweise in Bezug auf Fehlanwendungen der Maschine
- Anleitungen zur Montage, Aufbau und Anschluss der Maschine und die dazu erforderlichen Zeichnungen, Schaltpläne
- Installations- und Montagevorschriften zur Verminderung von Lärm und Vibrationen
- Hinweise zur Inbetriebnahme und zum Betrieb
- Hinweise zur Ausbildung bzw. Einarbeitung des Bedienpersonals
- Angaben zu Restrisiken
- Anleitung für die vom Benutzer zu treffenden Schutzmaßnahmen und bereitzustellender persönlicher Schutzausrüstung

- Wesentliche Merkmale der Werkzeuge, die an der Maschine angebracht werden können
- Bedingungen für die Standsicherheit
- Sicherheitshinweise zum Transport, der Handhabung und Lagerung, Angabe des Gewichts der Maschine und ihrer Teile
- Bei Unfällen und Störungen erforderliches Vorgehen
- Beschreibung der vom Benutzer durchzuführenden Einrichtungs- und Wartungsarbeiten mit Anweisungen zum sicheren Arbeiten
- Spezifikation der zu verwendenden Ersatzteile, wenn diese sich auf Sicherheitsrisiken auswirken
- Angaben zur Luftschallemission
- Gegebenenfalls Angaben zu Strahlungsemissionen

### **7.1.2. Anforderungen an die Montageanleitung nach Anhang VI**

Das sind die formalen Anforderungen an die Montageanleitung einer unvollständigen Maschine:

- Montageanleitung muss der unvollständigen Maschine beigelegt sein
- In der Amtssprache, die der Hersteller der vollständigen Maschine akzeptiert
- Montageanleitung wird nach dem Einbau/Zusammenbau Teil der technischen Unterlagen der vollständigen Maschine

Das soll in der Montageanleitung enthalten sein:

- Bedingungen zum ordnungsgemäßen und sicheren Zusammenbau zur vollständigen Maschine

## 7.3. Baumusterprüfung

Ziel der Baumusterprüfung ist es, dass eine benannte Stelle bescheinigt, dass ein vom Hersteller bereitgestelltes Baumuster die Bestimmungen der Maschinenrichtlinie erfüllt. Hier vergleicht der Hersteller sein Erzeugnis mit ein ähnliche gleicher Bauweise. Der Hersteller hat dabei die Verpflichtung sicherzustellen, dass die Maschine dem Stand der Technik entspricht.

Der Hersteller hat folgende Pflichten:

- Erstellung der technischen Unterlagen nach Anhang VII,
- Antrag auf Baumusterprüfung bei einer benannten Stelle,
- und bereitstellen eines Baumusters.

In Deutschland sind beispielsweise benannten Stellen:

- Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Mecklenburg-Vorpommern GmbH
- Deutsches Institut für Bautechnik
- TÜV Nord e.V.

Eine umfangreiche Auflistung findet man unter:

„[http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?  
fuseaction=country.notifiedbody&cou\\_id=276](http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=country.notifiedbody&cou_id=276)“

## 7.4. Qualitätssicherungssystem

Dieses neue Verfahren der Qualitätssicherung für Entwicklung, Fertigung, Endabnahme und Prüfung nach Anhang IV unterliegt der Überwachung der benannten Stellen. Der Ablauf dieses Prüfsystems läuft wie folgt ab:

- Antrag einer benannten Stelle,
- Dokumentation des Qualitätssicherungssystem durch den Hersteller,
- Bewertung des Qualitätssicherungssystem durch die benannten Stellen,
- Entscheidung über einen positiven oder negativen Bescheid,
- Durchführung des Qualitätssicherungssystem bei dem Herstellers,
- Überwachung des Qualitätssicherungssystem durch die benannten Stellen,
- Neubewertung des Qualitätssicherungssystem durch die benannten Stellen aller 3 Jahre
- eventuell Änderungsmeldung an die benannten Stellen,
- gegebenenfalls Änderung,
- bereithalten bestimmter technischer Unterlagen für 10 Jahre vom Herstellers.

## **7.5. EG-Konformitätserklärung**

Mit der Konformitätserklärung nach Anhang II erklärt der Hersteller, dass seine Maschine, der diese Erklärung beigefügt ist, allen einschlägigen Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht. Darüber hinaus, erklärt er auch eine weitere Übereinstimmung mit anderen einschlägigen Richtlinien wie zum Beispiel der Niederspannungsrichtlinie. Weitere notwendige Angaben sind zum Beispiel Herstellerdaten, Normangaben und Angaben der benannten Stellen, wobei eine bestimmte Form der Erklärung nicht vorgeschrieben ist. Neu ist jedoch die Angabe des Dokumentationsverantwortlichen:

„Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen; diese Person muss in der Gemeinschaft ansässig sein“



## **Muster einer Konformitätserklärung nach Anhang II 1 A**

### **EG-Konformitätserklärung**

**Hiermit erklärt der Hersteller...**(Firmenbezeichnung, vollständige Anschrift)  
**das die Maschine...**(Beschreibung)  
**konform mit den Bestimmungen der oben genannten Richtlinie ist.**

- **konform ist sie mit den Bestimmungen folgender weiterer Richtlinien:...**
- **folgende harmonisiert Normen wurden angewandt:...**
- **Name und Anschrift des Dokumentationsverantwortlichen in der Gemeinschaft.**
- **Ggf. benannte Stellen...**(Name, Kennungsnummer) **...die eingeschaltet wurden:**
- **Eg-Baumusterprüfung...**(Nummer:...) **oder**
- **Genehmigung des Qualitätssicherungssystem**

**Ort, Datum**

**Angaben zum Unterzeichner**

**Unterschrift**

Tabelle 7: Muster einer Konformitätserklärung

/Klindt, Kraus, Ostermann.,2009/

## **8. Umsetzung der Richtlinie**

### **8.1. Der Weg zur Zertifizierung**

Die Zertifizierung einer Maschine erfolgt in zehn Schritten (Abbildung 11). Der Konstrukteur begleitet in der Praxis die ersten sieben Zertifizierungsschritte, weshalb ich diese in den folgenden Unterpunkten auch näher beleuchten möchte.

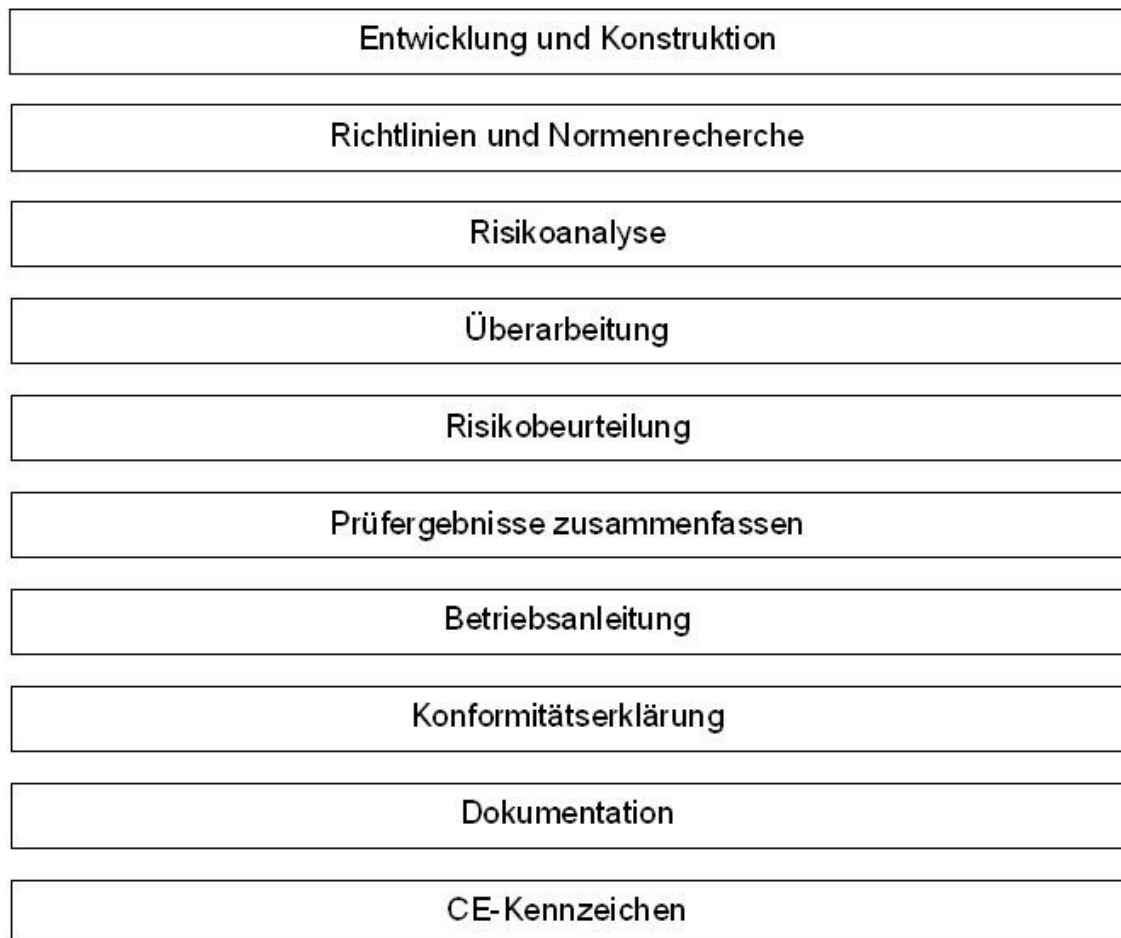


Abbildung 11: Schritte der Zertifizierung

### **8.1.1. Zu beachtende Anforderungen und Gefährdungen bei der Konstruktion von Maschinen unter Beachtung des Anhang I**

Die Konstruktion einer Maschine kann man als sieben-phasigen Prozess auffassen (Abbildung 12). Jede dieser Phasen wird von der Maschinenrichtlinie beeinflusst. Der Konstrukteur muss bei seiner Konstruktion stets die Vorgaben der Maschinenrichtlinie im Auge behalten, damit das später Produkt gemäß der Richtlinie in der EWG vertrieben werden kann.

## 7. Phasen der Konstruktion

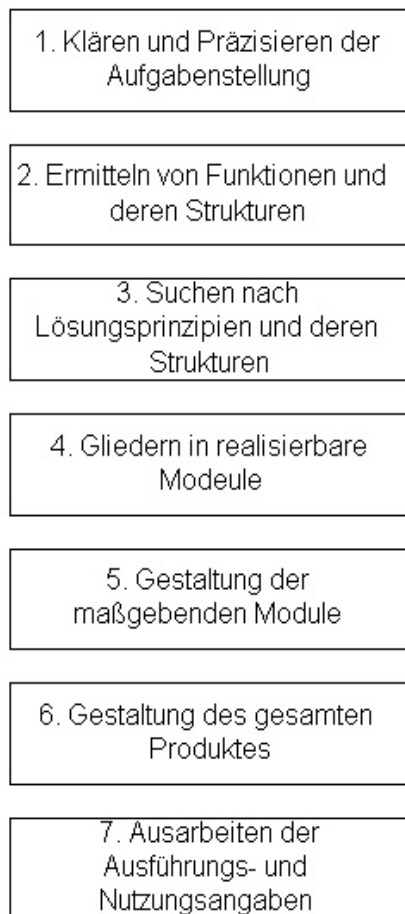


Abbildung 12: 7. Phasen der Konstruktion

Zu folgenden Bereichen gibt es im Anhang I Anforderungen:

- Materialien und Produkte
- Beleuchtung
- Handhabung (Transport, Verpackung)
- Ergonomie
- Bedienungsplätze
- Sitze
- Steuerungen
- Stellteile
- Eingangsetzen, Stillsetzen

- Steuerungsarten, Betriebsarten
- Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen
- Anforderungen an Schutzeinrichtungen
- Energieversorgung
- Hebevorgänge
- Einsatz unter Tage
- Heben von Personen

Gefährdungen durch folgende Gefahren sollen vermieden werden:

- Mechanische Gefahren
- Elektrostatische Aufladung
- Montagefehler
- Extreme Temperaturen
- Brand
- Explosion
- Lärm
- Vibrationen
- Strahlung
- Emission
- Eingeschlossen-Werden,
- Ausrutschen, Stolpern, Stürzen
- Blitzschlag

Die Instandhaltung soll ohne Gefährdung möglich sein. Zu diesem Zweck gibt es Anforderungen zu:

- Einricht- und Wartungsstellen
- Fehlerdiagnose bei automatischen Maschinen
- Einfache und gefahrlose Montage und Demontage von Austauschteilen
- Trennung von den Energiequellen
- Reinigung innen liegender Maschinenteile

Denn genauen Wortlaut zu den einzelnen Anforderungen und Gefährdungen sind im Anhang I dieser Arbeit nachzulesen.

## 8.1.2. Richtlinien- und Normrecherche

Um die betreffende Richtlinie und Normen einer Maschine zu finden, muss erst geklärt werden, welche Komponenten die Maschine enthält. Nach dieser Einteilung zum Beispiel in Mechanische und Elektrische Komponenten kann die Recherche beginnen.

Um die für die jeweiligen Komponenten geltende Richtlinie zu finden, empfiehlt es sich, im Internet, bei Verlagsverzeichnissen oder direkt bei dem Portal der Europäischen Union zu recherchieren. Einige Quellen sind der Beuth Verlag, VDE Verlag. Man unterscheidet bei den Richtlinien in Rahmenrichtlinien und Spezifischen Richtlinien, wozu auch die Maschinenrichtlinie zählt. Typische Richtlinien im Maschinenbau sind:

- Maschinenrichtlinie 98/37/EG (ab Dezember 2009 2006/42/EG)
- Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG
- Niederspannungsrichtlinie für 50 bis 1000 Volt 2006/95/EG (ex 73/23/EWG)
- Lärmschutzrichtlinien; 2002/44/EG, 2003/10/EG
- Aufzugsrichtlinie 95/16/EG
- Einfache Druckbehälter 87/404/EWG
- Messgeräte 2004/22/EG

Nach der Richtlinienrecherche muss eine Normrecherche erfolgen, da für die Anwendung der Richtlinien harmonisierte Normen (europäische Normen) erforderlich sind. Diese Suche kann analog zu den oben genannten Quellen erfolgen. Typische Beispiele für harmonisierte Normen, die zur Unterstützung der Maschinenrichtlinie benötigt werden, sind:

- Sicherheit von Maschinen-Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsgrundsätze-  
Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie DIN EN ISO 12100-1:2003  
(ex DIN EN 292-1:1991)
- Sicherheit von Maschinen-Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsgrundsätze-  
Teil 2: Technische Grundsätze DIN EN ISO 12100-2:2003 (ex DIN EN 292-2:1991)

- Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung – DIN EN ISO 14121-1:2007  
(ex DIN EN 1050:1997-01)
- Sicherheit von Maschinen Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von  
Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen  
DIN EN ISO 13857:2008

### **8.1.3. Risikoanalyse und Risikobeurteilung von Maschinen**

Der Hersteller einer Tischbohrmaschine hat laut Maschinenrichtlinie Anhang I eine Risikobeurteilung wie in Abbildung 13 gezeigt durchzuführen, um die bestehenden Sicherheit- und Gesundheitsanforderungen zu erfüllen. Die Maschine soll unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Risikobeurteilung konstruiert und gebaut werden. Diese Anforderungen beziehen sich auf alle Lebensphasen der Bohrmaschine und sollten vernünftigerweise auch die vorhersehbare Fehlanwendung mit einbeziehen. Als Lebensphasen einer Maschine bezeichnet man die bzw. den:

- Montage
- Einrichtbetrieb
- Normalbetrieb
- Wartung
- Instandsetzung
- Demontage
- Entsorgung

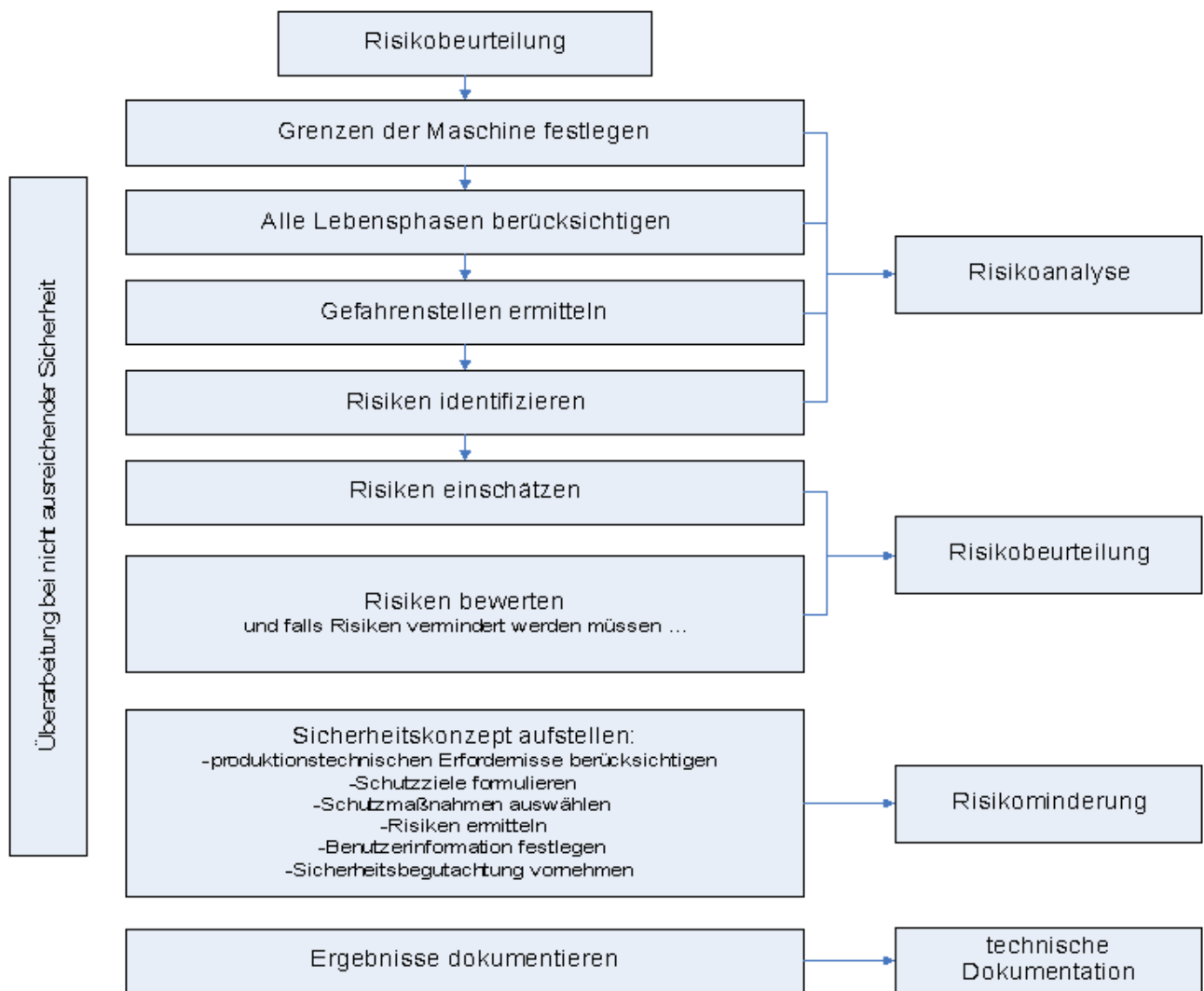


Abbildung 13: Vorgehensweise der Risikobeurteilung

/Bern, Klein: 6/2009/

Die Risikobeurteilung beinhaltet nach Anhang I der Maschinenrichtlinie folgende Bereiche:

- die Grenzen der Maschine zu bestimmen, was ihre bestimmungsgemäße Verwendung und jede vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung einschließt,
- die Gefährdungen, die von der Maschine ausgehen können, und die damit verbundenen Gefährdungssituationen zu ermitteln,
- die Risiken abzuschätzen unter Berücksichtigung der Schwere möglicher Verletzungen oder Gesundheitsschäden und der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens,

- die Risiken zu bewerten, um zu ermitteln, ob eine Risikominderung gemäß dem Ziel dieser Richtlinie erforderlich ist,
  - die Gefährdungen auszuschalten oder durch Anwendung von Schutzmaßnahmen die mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken wie in folgender Rangfolge zu mindern.
- 1) Beseitigung oder Minimierung der Risiken so weit wie möglich (Integration der Sicherheit in Konstruktion und Bau der Maschine);
  - 2) Ergreifen der notwendigen Schutzmaßnahmen gegen Risiken, die sich nicht beseitigen lassen;
  - 3) Unterrichtung der Benutzer über die Restrisiken aufgrund der nicht vollständigen Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen; Hinweis auf eine eventuell erforderliche spezielle Ausbildung oder Einarbeitung und persönliche Schutzausrüstung.

Eine Risikobeurteilung ist immer ein Konstruktionsbegleitender Prozess und kann nicht wie fälschlicherweise oft angenommen an dem fertigen Produkt nachvollzogen werden.

Eine Risikobeurteilung ist nach der DIN ISO 12100 durchzuführen wobei die genaue Form wie diese erfolgen soll nicht definiert ist. In der Praxis hat sich in den letzten Jahren bewährt, erst eine Risikoanalyse nach DIN ISO 14121 vor der eigentlichen Risikobeurteilung durchzuführen. In der DIN ISO 14121 werden in Tabellen Beispiele für Risiko, Risikosituationen und Risikoereignisse aufgeführt.

Des Weiteren muss man bei der Konstruktion einer Maschine darauf achten ob bereits eine Norm für den Maschinentyp besteht, und welcher Typ.

Strukturelle Einteilung von Sicherheitsnormen für Maschinen nach DIN EN ISO 14121		
Typ der Norm		Inhalte
Typ-A-Normen	Sicherheitsgrundnorm	Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze
Typ-B-Normen	Sicherheitsgrundnorm	Sicherheitsaspekte, Schutzeinrichtungen
Typ-C-Normen	Maschinensicherheitsgrundnorm	Detaillierte Sicherheitsanforderungen für Maschinen

Tabelle 8: Sicherheitsnormen nach DIN EN ISO 14121



Bei den Typ-A- und Typ-B-Normen handelt es sich um allgemein geltende Normen die auf alle Maschinentypen anwendbar sind. In Typ-C-Normen werden Schutzeinrichtungen bestimmter Maschinen oder Maschinengruppen detailliert behandelt. Falls die Festlegungen einer Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen angegeben sind, haben die Festlegungen der Typ-C-Norm für Maschinen, die nach den Festlegungen der Typ-C-Norm konzipiert, konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Festlegungen anderer Normen.

Die Risikoanalyse für die zu konstruierende Maschine kann stark vereinfacht werden wenn eine Typ-C-Norm existiert, da in dieser Norm die Risiken der Maschine schon berücksichtigt worden. Es müssen dann nur die Anwendungen und Ausrüstungen untersucht werden, die zusätzlich vorhanden sind und somit durch die Typ-C-Norm nicht erfasst werden.

Für alle in der Risikoanalyse festgestellten Risiken ist auch eine Risikobeurteilung durchzuführen, um zu entscheiden ob eine Risikominderung erforderlich ist. Falls sich herausstellt das die Risikominderung erforderlich ist, sind geeignete Schutzmaßnahmen anzuwenden. Wobei hier zu beachten ist das die Risikobeurteilung erneut durchgeführt werden muss, bis die zu untersuchende Maschine als sicher gilt.

Um den Prozess besser bewerten zu können kann man auf die nachfolgende Formen zurückgreifen:

$$RZ = S \times W = S \times (AG \times EA \times EE)$$

RZ = Risikozahl

S = Schadensausmaß

W = Wahrscheinlichkeit für Schadenseintritt

AG = Aufenthaltsdauer im Schadensbereich

EG = Erkennen bzw. Ausweichen der Gefahr

EE = Wahrscheinlichkeit Spezieller Ereignisse

Je größer das errechnete Ergebnis wird desto notwendiger ist es geeignete Schutzmaßnahmen für die Risikominderung zu treffen. Die Risikobeurteilung schließt selbstverständlich eine Gefährdung durch die Maschine nicht vollständig aus, es bestehen weiterhin noch Restrisiken die falls möglich zu minimieren sind.

### 8.1.3.1. Absicherung gegen Restgefahren

Nach abschließen der Risikobeurteilung bestehen für den späteren Maschinenbediener noch Risiken, die sich aus der Handhabung einer Maschine ergeben. Der Hersteller einer Maschine soll deshalb angehalten werden, diese Risiken mit eventuellen Schutzmaßnahmen zu minimieren oder gar auszuschließen. Hierzu eignen sich Schutzeinrichtungen die alle Bewegungen die für den späteren Bediener gefährlich werden können zu unterbrechen. Dies kann mit Hilfe von mechanischen oder Steuerungstechnischen Einrichtungen erfolgen. Schutzeinrichtungen bedeuten in der Regel für den Bediener einen erhöhten Aufwand bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgabe, so besteht die Gefahr das die Schutzeinrichtungen Manipuliert oder Umgangen werden, um den Arbeitsablauf für den Bediener flüssiger zu gestalten. Dieser konzeptioneller Mangel ist nur zu beseitigen wenn die Schutzmaßnahmen in eine integrierte funktionelle Lösung des Arbeitsablaufs darstellt. Damit die Schutzmaßnahmen in der Praxis ihre Aufgabe erfüllen können müssen bestimmte Mindestabstände, vom Bediener zur Gefahrenquelle eingehalten werden. In der DIN EN ISO 349 sowie der DIN EN 999 wird speziell auf diese Mindestabstände eingegangen. Für berührungslose Schutzeinrichtungen lässt sich der Mindestabstand wie folgt beschreiben:

$$S = ( K \times T ) + C$$

$$T = t_1 + t_2$$

S = Mindestabstand

K = Annäherungsgeschwindigkeit

T = Nachlaufzeit

C = Zusatz- oder Sicherheitsabstand

$t_1$  = Zeit bis zur Betätigung des Schalters

$t_2$  = Maschinenstillstandszeit

## Grundtypen der Schutzeinrichtungen

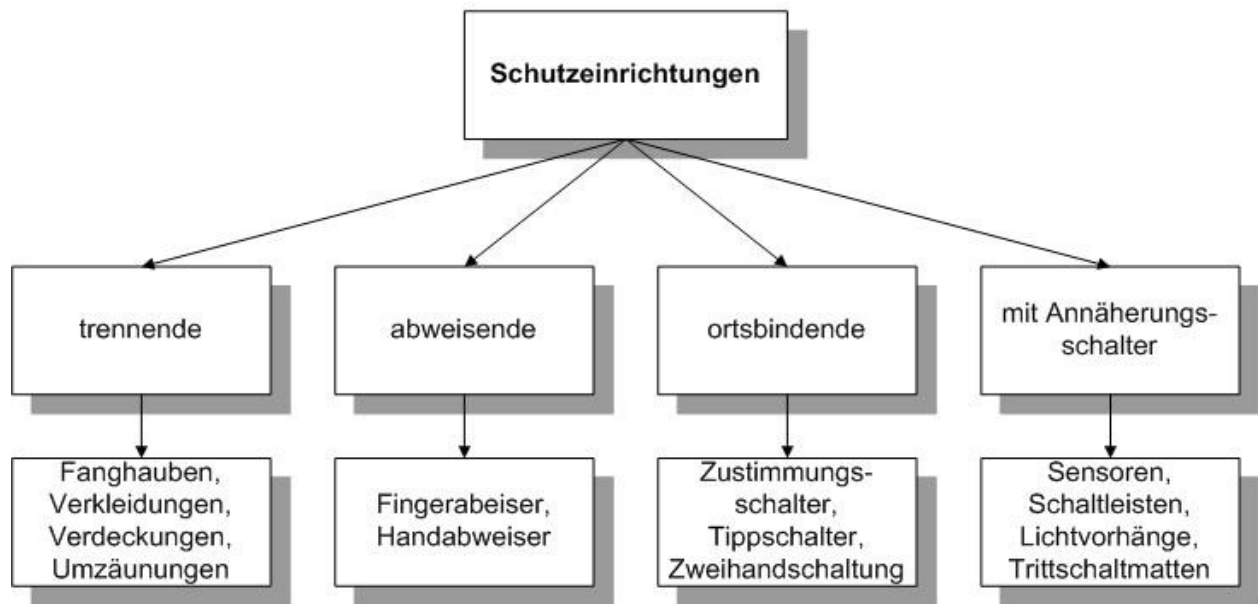


Abbildung 14: Grundtypen der Schutzeinrichtungen

/Bern, Klein: 6/2009/

### 8.1.3.2. Bestimmung des Performance Levels nach DIN EN ISO 13849-1

Um den erforderlichen PL für jede Sicherheitsfunktion des sicherheitsrelevanten Steuerungssystems zu definieren, ist eine Risikobeurteilung durchzuführen und zu dokumentieren. Der informative Anhang A der Norm stellt ein qualitatives Verfahren zur Abschätzung des Risikos und zur Ermittlung des PL dar. Zur Abschätzung des Risikos werden die gleichen Risikoparameter wie in der EN 954-1 verwendet. Die EN ISO 13849-1 enthält auch noch vereinfachte Verfahren für die Abschätzung des PL die aber durch ihre starke Reduzierung nicht zu empfehlen sind.

## **Auswahl der Parameter S, F und P zur Einschätzung des Risikos**

### **Schwere der Verletzung S1 und S2**

Bei dieser Art der Risikobewertung werden Parameter eingeführt um die Möglichkeiten der Verletzungen auf ein vereinfachtes System zurück führen zu können. Um eine Einschätzung des Risikos bei einem Ausfall einer Sicherheitsfunktion vornehmen zu können definiert die DIN EN ISO 13849 die S Parameter wie folgt:

- S1 - leichte Verletzungen, reversible
- S2 - ernste Verletzungen, irreversibel und/oder Tod

### **Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition F1 und F2**

Es ist im allgemeinen sehr schwierig einen genauen Zeitraum festzulegen wann eine Gefahrensituation auftritt. Allerdings könnte die folgende Erklärung das Treffen der richtigen Entscheidung in Zweifelsfällen erleichtern.

- F2 - sollte gewählt werden, wenn eine Person häufig oder dauernd einer Gefährdung ausgesetzt ist. Dabei ist es unerheblich, ob dieselbe oder nacheinander unterschiedliche Personen der Gefährdung ausgesetzt werden.
- F1 - sollte gewählt werden, wenn es eine vorherzusehende Gefährdung ist das heißt sie ist nicht zyklisch.

Im Zweifelsfall oder wenn die Gefährdung als einmal je Stunde auftritt sollte immer der Parameter F2 gewählt werden.

### **Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung P1 und P2**

Es ist wichtig zu wissen, ob eine Gefährdungssituation erkannt oder vermieden werden kann, bevor sie zu einem Unfall führt. Wichtige Aspekte um die Auswahl des Parameters P

beurteilen zu können, sind z. B.:

- Betrieb mit oder ohne Beaufsichtigung;
- Betrieb durch Fachleute oder Laien;
- Geschwindigkeit, mit der die Gefährdung auftritt (z. B. schnell oder langsam);
- Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefährdung, (z. B. durch Flucht);
- praktische Erfahrungen mit der Sicherheit in Bezug zum Prozess.

- P1 - sollte gewählt werden, wenn eine realistische Chance besteht den Unfall zu vermeiden oder dessen Auswirkung maßgeblich zu reduzieren.
- P2 - sollte gewählt werden, wenn fast keine Chance besteht, die Gefährdung zu vermeiden.

Zur Einteilung unterschiedlicher sicherheitstechnischer Leistungsfähigkeit werden in der EN ISO 13849-1 aufbauend auf den Kategorien sogenannte Performance Level definiert. Die fünf PL (a, b, c, d, e) stehen für unterschiedliche durchschnittliche Wahrscheinlichkeitswerte eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde.

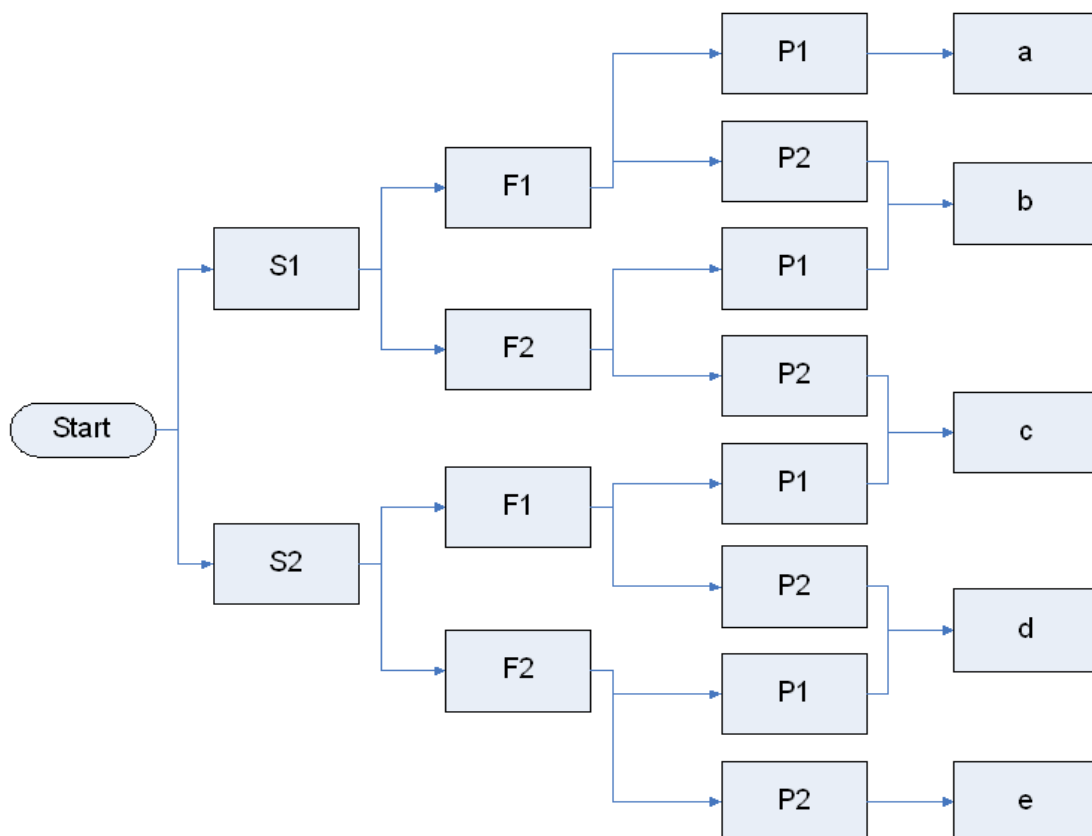


Abbildung 15: Risikograf zur Bestimmung des Performance Levels

Performance Level (PL)	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde
a	$\geq 10^{-5}$ bis $< 10^{-4}$
b	$\geq 3 \cdot 10^{-6}$ bis $< 10^{-5}$
c	$\geq 10^{-6}$ bis $< 3 \times 10^{-6}$
d	$\geq 10^{-7}$ bis $< 10^{-6}$
e	$\geq 10^{-8}$ bis $< 10^{-7}$

Tabelle 9: Performance Level

### 8.1.4. Konformitätsbewertungsverfahren für Maschinen

Mit dem Konformitätsbewertungsverfahren soll sichergestellt werden, dass die Maschine die im Anhang I der MRL aufgeführten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderung erfüllt. Man unterscheidet hier zwischen der sogenannten „normalen“ Maschine und der Maschine, die im Anhang IV aufgelistet sind. Das Konformitätsbewertungsverfahren. Der Begriff „Maschine“ steht hier stellvertretend für alle Produkte, die unter dem Anwendungsbereich der MRL fallen, mit Ausnahme der unvollständigen Maschinen. Wenn das Konformitätsbewertungsverfahren, bei den „normalen“ Maschinen angewandt wird, muss der Hersteller gemäß Artikel 12 Abs.2 die in Anhang VIII aufgeführte Verfahren der Konformitätsbewertung mit internen Fertigungskontrolle bei der Herstellung einer Maschine durchführen. Für Maschinen, die im Anhang IV gelistet sind, gelten besondere Vorschriften für das Konformitätsbewertungsverfahren. Die Unterscheidung erfolgt im wesentlichen danach, auf die Maschine nach harmonisierten Normen gebaut wird oder nicht.

### 8.1.5. CE-Kennzeichnung

Die genaue grafische Form der CE-Kennzeichnung wird im Anhang III geregelt. Weitere Kriterien für die CE-Kennzeichnung nach Anhang III sind:

- Bei Vergrößerung oder Verkleinerung muss die Proportion gewahrt bleiben

- Bestandteile der CE-Kennzeichnung müssen gleich hoch sein, wobei die Mindesthöhe 5 mm beträgt,
- Die CE\_Kennzeichnung ist in unmittelbarer Nähe der Herstellerangaben anzubringen,
- wenn ein umfassendes Qualitätssicherungsverfahren nach Artikel 12 Abs. 3 /4 angewandt wurde ist der CE-Kennzeichnung die Kennnummer der benannten Stellen beizufügen.

## **9.Umsetzung der Richtlinie an einer selbst gewählten Maschine**

### **9.1.Gewählte Maschine**

Gewählte Werkzeugmaschine: Tischbohrmaschine

Hersteller: Quantum Maschinen Germany

Maschinentyp: B 20 F

Baujahr: 2003



Abbildung 16: Tischbohrmaschine B 20 F

[/www.quantum-maschinen/](http://www.quantum-maschinen/)

#### Technische Daten:

- Max. Bohrleistung in Stahl: 20 mm
- Ausladung: 170 mm
- Abstand Spindel - Tisch: max. 450 mm
- Spindelaufnahme: MK 2
- Spindeldrehzahlen: 210 - 2220 min<sup>-1</sup>
- Stufenanzahl: 12 Stufen
- Pinolenhub: 80 mm
- Bohrtisch drehbar: -45, 0, +45
- Säulendurchmesser: 70 mm
- Tischgröße/T-Nutengröße: 275 x 275 / 14 mm
- Motorleistung: 550 W / 230 V
- Abmessungen (L x B x H): 700 x 300 x 990 mm
- Nettogewicht: 56 kg

## 9.2. Ist es Laut Maschinenrichtlinie eine Maschine?

Laut Richtlinie ist das Produkt eine Maschine, wenn es aus mehreren Teilen, die zusammengefügt sind und von denen mindestens eins beweglich ist (Seite 37). Die Eigenschaften erfüllt die Tischbohrmaschine.

Eine bestimmte Anwendung der Tischbohrmaschine besteht, sie ist für das Fertigungsverfahren Bohren gebaut und wird nicht in ein anderes Produkt eingebaut bzw. montiert. Dies wäre zum Beispiel der Fall wenn es sich um eine unvollständige Maschine handelt.

Die Tischbohrmaschine ist mit einem elektrischen Antrieb ausgerüstet, der für die Erfüllung ihrer Aufgaben allein ausreicht. Was im Klartext bedeutet, dass die Tischbohrmaschine allein funktionsfähig ist.

Nach dieser Beurteilung ist das Produkt „Tischbohrmaschine B 20 F“ im Sinne der Maschinenrichtlinie als Maschine anzusehen. Diese Einteilung ist im Flussdiagramm, Abbildung 17 nochmal verdeutlicht worden.



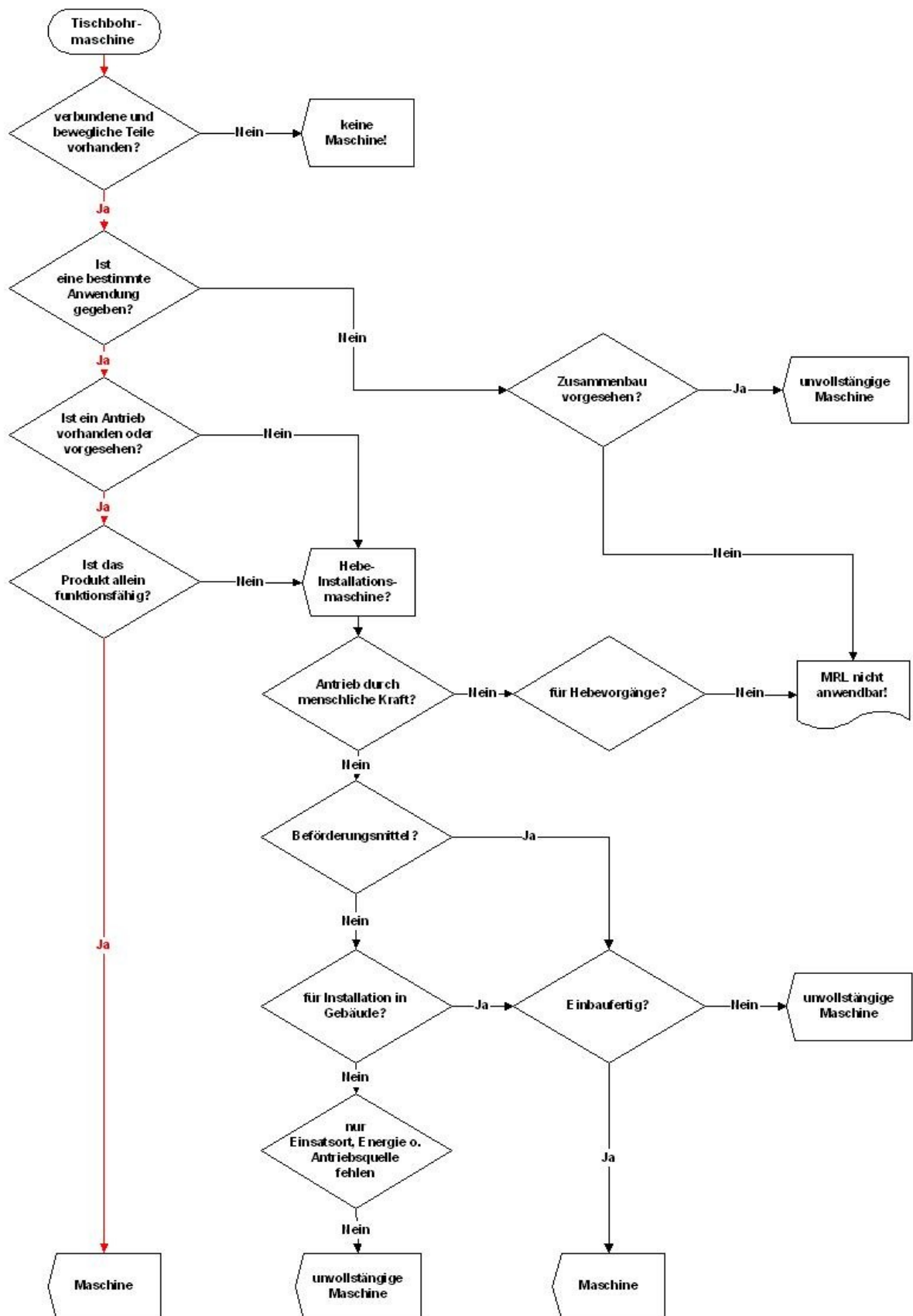


Abbildung 17: Einteilung der Tischbohrmaschine

### 9.3.Zerlegen der Werkzeugmaschine in einzelne Konstruktionskomponenten

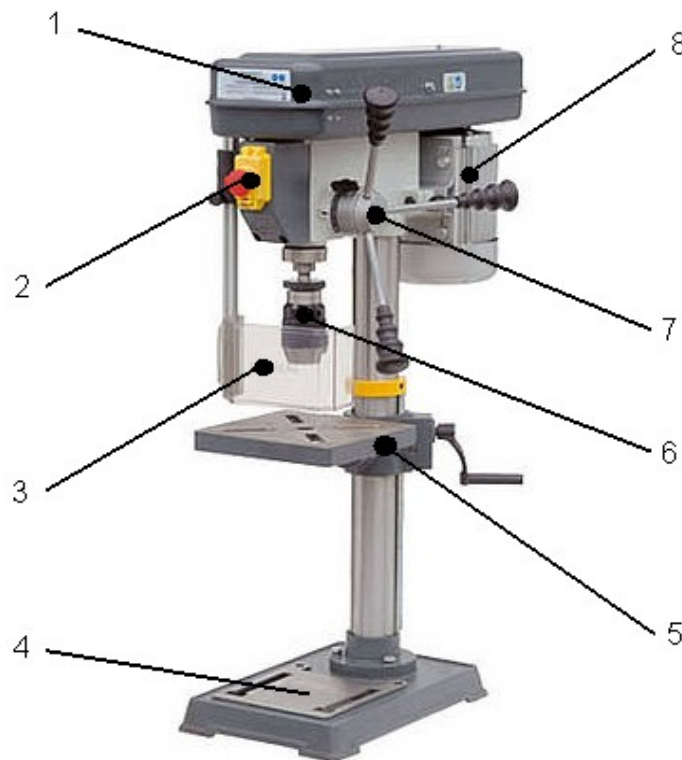


Abbildung 18: Konstruktionskomponenten der Tischbohrmaschine

[/www.quantum-maschinen/](http://www.quantum-maschinen/)

- 1 = Keilriemengetriebe (Übertragungseinheit)
- 2 = Steuerung
- 3 = Schutzeinrichtung
- 4 = Maschinenständer
- 5 = Bohrtisch
- 6 = Bohrfutter und Bohrspindel
- 7 = Hebelarmgriffe (Sterngriff) mit Tiefenanschlag
- 8 = Motor (Antriebseinheit)

Die einzelnen Konstruktionskomponenten müssen einzeln betrachtet werden, da die Risikobeurteilung auch für alle Komponenten separat vorgenommen werden muss, die potenzielle Gefahrenquelle für den Maschinenbediener in sich bergen. Die eventuellen Zukaufkomponenten, die im Sinne der Maschinenrichtlinie als Unvollständige Maschinen

betrachtet werden, und im Lieferumfang nur die technischen Unterlagen, Einbauerklärung und Montageanleitung aber nicht die CE-Kennzeichnung enthalten, müssen von den Endmonteur noch der Konformitätsbewertungsverfahren und damit der CE-Kennzeichnung unterworfen werden.

Zum Beispiel fällt die Antriebseinheit oder die Steuerung unter den Anwendungsbereich der Niederspannungsrichtlinie und muss somit schon eine CE-Kennzeichnung besitzen. Ein anderes Beispiel ist das Bohrfutter, hier existiert zum Beispiel eine Typ-C-Norm (DIN ISO 10888:2003) was den Prozess der Risikoanalyse und damit die Risikobeurteilung stark vereinfacht. Ich möchte in den folgenden Punkten dem Leser die Risikoanalyse bzw. die Risikobeurteilung an einer Komponente dieser Tischbohrmaschine konkretisieren.

#### **9.4. Richtlinien- und Normrecherche am speziellen Beispiel einer Tischbohrmaschine**

Die Recherche geschah mit Hilfe des Internets und der Datenbank „Perinorm“, dies hat ergeben das die Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG und die Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG mit der neuen Maschinenrichtlinie tangiert. Die Berührung ist darauf zurück zuführen das bei der Tischbohrmaschine über ein elektrischen Antrieb verfügt. Für die Sicherheit von Maschinen spielt die DIN EN ISO 12100-1, DIN EN ISO 12100-2, DIN EN ISO 14121-1 und die DIN EN ISO 13849-1 eine große Rolle. Des Weiteren hat sich durch meine Recherche ergeben das Eine Typ-C-Norm, die DIN EN ISO 12717:2009 für Bohrmaschinen existiert.

## 9.5. Risikoanalyse einer Tischbohrmaschine

### 9.5.1. Festlegung der Grenzen

Festlegen der Grenzen der Maschine					
<b>Maschine:</b> Tischbohrmaschine					
<b>Bestimmungsgemäße Verwendung, Verwendungsgrenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrmaschine mit eingespannten Werkzeug und rotierender Spindel</li> <li>- Vorschub oder eventuelles Einspannen erfolgt manuell</li> <li>- Max. Bohrleistung in Stahl: 20 mm</li> </ul>					
<b>Räumliche Grenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abmessungen (L x B x H): 700 x 300 x 990 mm</li> <li>- Ausladung: 170 mm</li> <li>- Abstand Spindel - Tisch: max. 450 mm</li> <li>- Tischgröße/T-Nutengröße: 275 x 275 / 14 mm</li> </ul>					
<b>Zeitliche Grenzen:</b> <p>Lebensdauer der Maschine 20 Jahre</p> <p>Verschleißteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antriebsriemen</li> <li>- (Bohrer/Werkzeuge)</li> </ul>					
Lebensphasen	Betroffene Personen				
	Dritte	Mechaniker	Elektriker	Transporteur	Entsorger
Montage	x		x	x	
Einrichtbetrieb		x			
Normalbetrieb	x				
Wartung	x				
Instandsetzung		x	x		
Demontage	x				
Entsorgung	x			x	x
<b>Einsatzbereich:</b> <p>Gewerbe, Industrie in Innenräumen mit Stromversorgung von 10 Ampere und Spannung 400 Volt</p>					

Tabelle 10: Grenzen der Maschine

## 9.5.2. Identifizierung der Gefährdungen

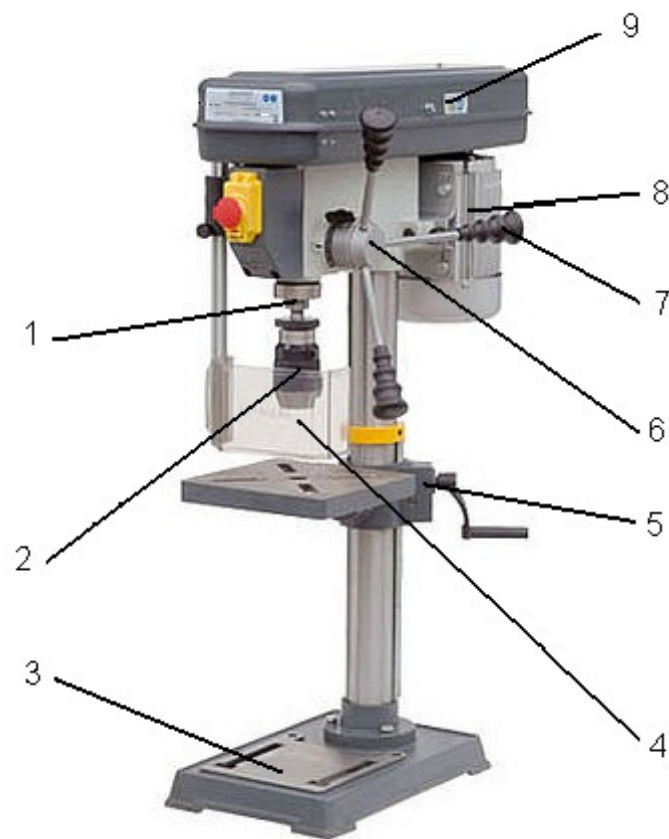


Abbildung 19: Gefährdungsbereichen der Tischbohrmaschine

/www.quantum-maschinen/

Gefahren in den Lebensphasen	
Gefahr durch Mechanik (z.B rotierend)	1,2
Gefahr durch Elektrizität	8
Gefahr durch Lärm	8,9
Gefahr durch Vibration	7
Gefahr durch manuelle Bewegung (z.B quetschen)	1,5,6,9
Gefahr durch Kippen	3
Gefahr durch Späne	4
Gefahr durch Bruch	4

Tabelle 11: Gefahren in den Lebensphasen

### 9.5.3. Risikoeinschätzung

A					
B	7				
C	8	1,4			
D	6	2			
E		3,5	9		
	V	IV	III	II	I

Rot = Bereich der nicht akzeptierten Risiken

Tabelle 12: Risikoeinschätzung der Tischbohrmaschine

A = häufig

I = Tod

B = gelegentlich

II = schwere irreversible Verletzung

C = selten

III = leichte irreversible Verletzung

D = unwahrscheinlich

IV = reversible Verletzung mit Arbeitsausfall

E = praktisch unmöglich

V = reversible Verletzung ohne Arbeitsausfall

### 9.6. Risikobeurteilung

Auswahl der Parameter S, F und P zur Einschätzung des Risikos bei einem Riementrieb

Risikoeinschätzung des Riementrieb der Tischbohrmaschine B 20 F	
Schwere der Verletzung	S1 (reversibel)
Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition	F1 (selten)
Möglichkeit der Gefahrenverhütung	P2 (kaum möglich)
Summe der Parameter (PL)	b

Tabelle 13: Risikoeinschätzung der Tischbohrmaschine

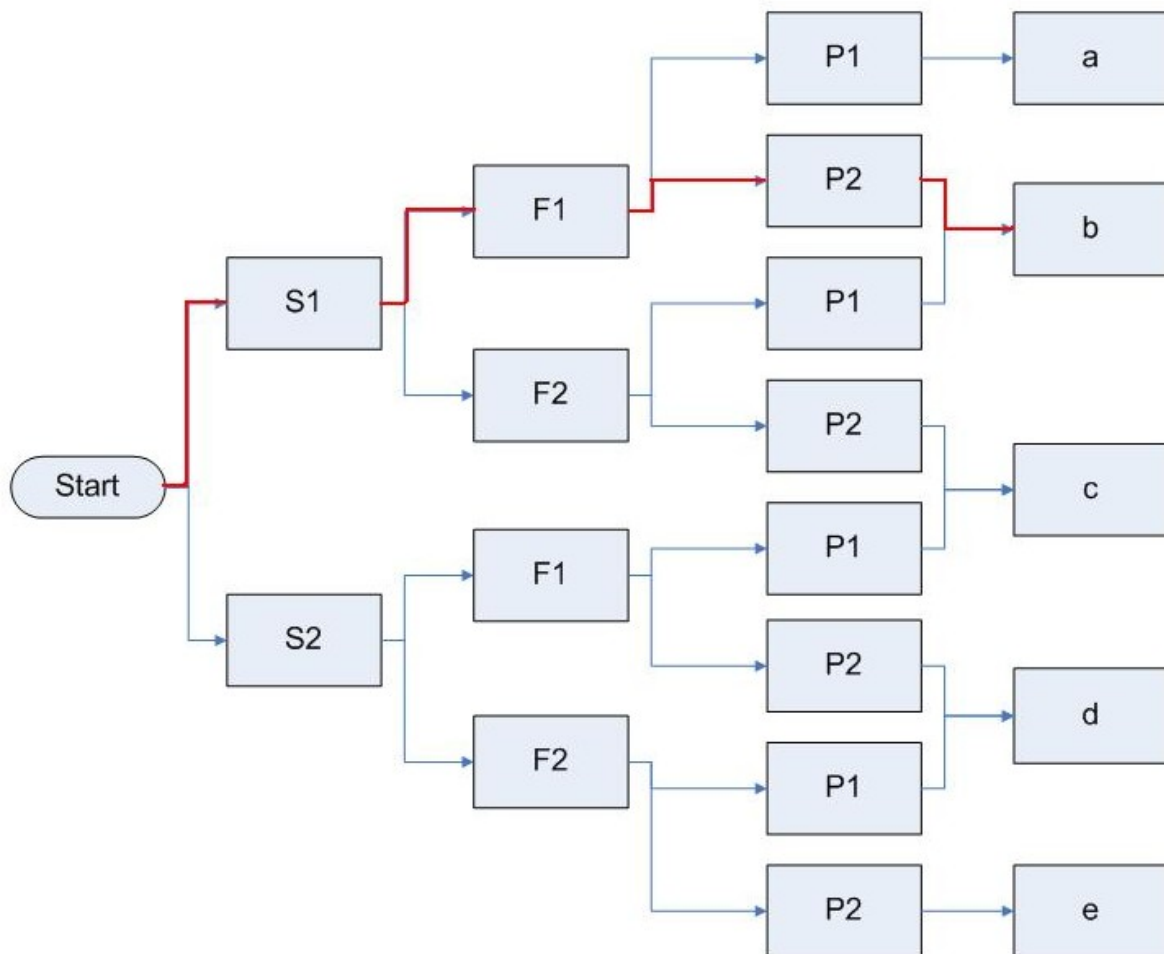


Abbildung 20: Risikograf zur Bestimmung des Performance Levels der Tischbohrmaschine

### 9.6.1. Erklärung zur Parameter Auswahl

Wenn eine Verletzung durch den Riementrieb auftreten würde, handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um eine Quetsch- oder Schnittverletzung, die durch das Einklemmen oder Einziehen von Körperteilen in den Riementrieb entsteht. Bei dieser Art der Verletzung, auch bei einem extrem schweren Fall, ist nicht davon auszugehen, dass es hier zu lebensgefährlichen oder gar tödlichen Verletzungen kommt. Aus diesen Gründen habe ich mich hier bei dem S-Parameter für S1 entschieden.

Um die Häufigkeit der Gefährdung zu beurteilen, muss man die Arbeitsabläufe der Tischbohrmaschine betrachten. Der Maschinenbediener kommt mit dem Riementrieb nur in Kontakt, wenn eine Drehzahl arbeitsablaufsbedingt geändert werden muss. Dies

geschieht ausschließlich wenn die Maschine steht. Daraus schlussfolger ich, dass dieser Einrichtungsprozess nicht häufig vorkommt und entscheide mich somit bei dem F Parameter für F1.

Da der Riementrieb bei diesem Maschinentyp nur gewechselt wird wenn die Maschine steht und der Riementrieb durch eine Schutzhaube gedeckelt wird, ist der P Parameter hier mit P2 zu bewerten.

Als Fazit dieser Risikoeinschätzung ergibt sich ein erforderlicher Performance Level b, was so zu werten ist, dass kein hohes Verletzungsrisiko von diesem Riementrieb ausgeht.

### **9.6.2. Absicherung gegen Restgefahren durch Quetschen**

Um das Risiko einer Verletzung des Maschinenbedieners durch den Riementrieb weiter zu senken, ist es nötig elektrische oder mechanische sperren der Maschinenbewegung zu installieren. Eine wirksamem Variante hierfür ist, wenn der Deckel des Riementrieb mit einen Unterbrechungsschalter versehen wird, so das beim Öffner des Deckel der Stromkreis des Antriebs geöffnet wird und so die Maschine zum Stillstand kommt. Diese Maßnahme verhindert auch ein Anlaufen des Motors bei geöffneten Deckels.



Abbildung 21: Riementrieb bei geöffneten Deckel

[/www.quantum-maschinen/](http://www.quantum-maschinen/)



## **9.7. Zusammenfassung der Risikoprüfung**

Die Tischbohrmaschine ist unter Betrachtung der Ergebnisse der Risikobeurteilung gemäß der Richtlinie als sicher anzusehen. Die Summe des PL-Parameter ergab die Einteilung „b“, was bedeutet, die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde zwischen  $3 \times 10^{-6}$  bis  $3 \times 10^{-5}$  liegt. Auch die Risikoeinschätzung ergab, dass alle Risiken im akzeptierbaren Bereich liegen. Eine ausführliche Betrachtung aller Gefahren die im Umgang mit Tischbohrmaschinen auftreten können, sind nochmal in der Typ-C-Norm für Bohrmaschinen DIN EN ISO 12717:2009 hinterlegt. In dieser Norm, speziell in der Tabelle 2 wird nochmal gesondert auf die Gefährdungen, Schutzanforderungen und Schutzmaßnahmen eingegangen. Nach dieser Einschätzung muss der Hersteller diese Ergebnisse dokumentieren was das anfertigen der Konformitätserklärung sowie einer Betriebsanleitung beinhaltet.

## **10. Fazit, Ausblick und Zusammenfassung**

### **10.1.Fazit**

Es ist für den Hersteller bzw. für den Konstrukteur wichtig, die Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Maschinenrichtlinie zu kennen. Künftig muss der Hersteller vor dem Bau einer Maschine, dass heißt bereits in der Konstruktions-- und Planungsphase, deren Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen ermitteln. Erst danach darf die eigentliche Fertigung beginnen. Bei Nichteinhaltung der Vorgaben der Maschinenrichtlinie drohen dem Hersteller empfindlich Strafen.

Besonders bei der Risikobeurteilung hat sich viel getan, in der alten Maschinenrichtlinie spricht man noch von der Gefahrenanalyse. Die größte Veränderung geschah sicher in der Dokumentation, weshalb darauf auch ein besonderer Fokus gelegt wurde.

Mit dem 29.12.2009 ist die Maschinenrichtlinie für alle Mitgliedsländer rechtsverbindlich, was bedeutet, dass in einer Reihe von Unternehmen noch große Anstrengungen von

Nöten sind um die MRL rechtzeitig umzusetzen. Sicher werden, durch die Umsetzung der Richtlinie auch nicht zu unterschätzende Mehrkosten auf die Unternehmen zukommen aber Schlussendlich geht es hierbei um Menschenleben. Dies sollte der Betrachter einer solchen Richtlinie niemals aus den Augen verlieren.

## **10.2. Ausblick**

Die Regulierung des Warenverkehrs nimmt in der europäischen Union eine wichtige Rolle ein, dazu gehört das Europaweit ein einheitlicher Standard gelten muss, um eine Chancengleichheit zwischen den Herstellern zu wahren und die Sicherheitsstandards zu vereinheitlichen. Gerade in der gegenwärtig anhaltenden Krise und den damit verbundenen Finanzierungsschwierigkeiten ist für Unternehmen wichtig, durch Innovation ihr Produkt konkurrenzfähiger zu machen. Der Richtlinien Experte Hans-J. Ostermann schrieb dazu in den VDI-Nachrichten:

*“Man muss jetzt Maschinen auf den neuesten Stand bringen“.*

Dies ist ein entscheidender Wettbewerbsvorteil auf dem hart umkämpften Absatzmärkten Europas.

## **10.3.Zusammenfassung**

Die MRL besteht aus drei Teilen, Erwägungsteil, verfügender Teil, und den Anhängen. Wobei der verfügende Teil und dabei speziell der Anwendungsbereich (Artikel 1) und die Begriffsbestimmung (Artikel 2) sowie der Anhang I (grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für Konstruktionen und Bau von Maschinen die wesentlichen Rolle spielen. Die bedeutenden Neuerungen der MRL bestehen in: der Erweiterung des Anwendungsbereich und der Anhänge I,IV und V, der Abgrenzung zur Niederspannungs- und Aufzugsrichtlinie, der Einführung der unvollständigen Maschine sowie in der Dokumentation.

Dies spiegelt sich auch in den Zitat des Richtlinienexperten Hans J. Ostermann gegenüber den VDI-Nachrichten wieder:

*„An der Maschine selbst muss nichts geändert werden, nur die Dokumentation ist Umfangreicher“*

Daraus ergibt sich, dass die Anforderungen für den Hersteller umfangreich werden, da die Dokumentation für die CE-Kennzeichnung erbracht werden muss. Um dem Konstrukteur einen Leitfaden für seine Arbeit zu geben, wird die Umsetzung der für ihn relevanten Abschnitte am Beispiel der Tischbohrmaschine B 20 F nachvollzogen. Jedoch ist hier anzumerken dass speziell die Risikobewertung ein Konstruktionsbegleitender ist. Prof. Bernd Klein schreibt in der Konstruktion dazu:

*“Eine Risikobeurteilung... ...ist ein Konstruktionsbegleitender Prozess und kann nicht an einer fertigen Maschine nachvollzogen werden, so wie das in der Praxis oft gehandhabt wird.“*

# Quellenverzeichnis

## Bücher:

•Klindt, Kraus, Ostermann: Die neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.- 2 Aufl.- Berlin: Beuth Verlag, 2009

•Bamberg, Boy: Die neue Maschinenrichtlinie,Änderungen infolge der Neufassung -Gegenüberstellung und Kommentare-: Kommission Arbeitsschutz und Normung, 2009

•Hahn: CE-Kennzeichnung leichtgemacht. -München: Hanser Verlag, 2005

## Zeitschriftenartikel:

•Bern, Klein: Sichere Maschinen in Europa-die neue EG-Maschinenrichtlinie (Teil 1)  
In: Konstruktion. VDI Verlag. - 5/2009, S.47-50

•Bern, Klein: Sichere Maschinen in Europa-die neue EG-Maschinenrichtlinie (Teil 2)  
In: Konstruktion. VDI Verlag. - 6/2009, S.50-53

•Preuss: Maschinenrichtlinie der EU trägt zum Erfolg des Unternehmens bei  
In: Beilage der VDI Nachrichten. VDI Verlag. 09/2009

•Bernhard: Neue Richtlinie für das Inverkehrbringen von Maschinen tritt im Dezember in Kraft. In: VDI Nachrichten. VDI Verlag. Nr.36. 09/2009

•Frick: Gefahrenanalyse „neu“? EN 1050 durch EN ISO 14121-1 ersetzt  
In:CE-Infoservice.Nr. 3. 03/2008

•Hüning: Die neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG -Wichtigste Änderungen-  
In:CE-Infoservice.Nr. 3. 03/2009

•Ostermann, Niederkassel, Locquenghein: Übergang von der alten zur neuen

**Hochschulschriften:**

- Kohler ,Christof : Vorgehensweise zur CE-Kennzeichnung nach der neuen EG-Maschinenrichtlinie am Beispiel von Fahrzeughebebühnen. 2009, -S. 105

**Normen:**

- DIN EN ISO 12100-1:2003 Sicherheit von Maschinen-Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze -Teil 1. Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
- DIN EN ISO 12100-2:2003 Sicherheit von Maschinen-Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze -Teil 2: Technische Leitsätze
- DIN EN ISO 14121-1:2007 Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung –
- DIN EN ISO 13857:2008 Sicherheit von Maschinen Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
- DIN EN ISO 349:2008 Sicherheit von Maschinen – Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
- DIN EN ISO 13849-1:2008 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- DIN EN ISO 12717:2001+A1:2009 Sicherheit von Werkzeugmaschinen - Bohrmaschinen
- DIN EN ISO 999:2008 Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen
- DIN EN 8626 Werkzeugmaschinen – senkrecht Bohrmaschinen

- DIN EN ISO 10888:1999 Dreibacken-Bohrfutter

### **Richtlinien:**

- EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG
- EG-Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG

### **Quellen aus dem Internet:**

- <[www.ibf.at](http://www.ibf.at)>; Fachbeiträge. URL:<[http://www.ibf.at/ce\\_infoservice.html](http://www.ibf.at/ce_infoservice.html)>, verfügbar am 28.08.2009
- Schonschek, O. <[www.sifatipp.de](http://www.sifatipp.de)>; Neue Maschinenrichtlinie: „Was zur Risikobeurteilung gehört“. URL:<<http://www.sifatipp.de/fachwissen/fachartikel/die-neue-maschinenrichtlinie-2013-was-zur-risikobeurteilung-gehört/>>, verfügbar am 28.08.2009
- <[www.baua.de](http://www.baua.de)>; „Was ändert sich durch die neue Maschinenrichtlinie?“. URL:<[http://www.baua.de/de/Geraete-und-Produktsicherheit/Produktgruppen/Neue-Maschinenrichtlinie.html?\\_\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Geraete-und-Produktsicherheit/Produktgruppen/Neue-Maschinenrichtlinie.html?__nnn=true)>, verfügbar am 28.08.2009
- <[www.maschinenrichtlinie.de](http://www.maschinenrichtlinie.de)>; „Neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sowie Maschinenrichtlinie 98/37/EG“. URL:<<http://www.maschinenrichtlinie.de/>>, verfügbar am 28.08.2009
- <[www.arbeitssicherheit.leuze.de](http://www.arbeitssicherheit.leuze.de)>; „Die neue EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG“. URL:<[http://www.arbeitssicherheit.leuze.de/a/a\\_03.html](http://www.arbeitssicherheit.leuze.de/a/a_03.html)>, verfügbar am 28.08.2009

- <[www.arakanga-gmbh.de](http://www.arakanga-gmbh.de)>;

„Maschinenrichtlinie“.URL:<<http://www.arakangagmbh.de/index.php?id=maschinenrichtlinie>>, verfügbar am 28.08.2009

- <[ec.europa.eu](http://ec.europa.eu)>; „Notified Bodies“

.URL:<[http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=country.notifiedbody&cou\\_id=276](http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=country.notifiedbody&cou_id=276)>, verfügbar am 28.08.2009

- <[www.quantum-maschinen.de](http://www.quantum-maschinen.de)>; „Bohrmaschinen “.URL:<<http://www.quantum-maschinen.de/produkte/bohrmaschinen/b-13-b-14-b16-b-20-b-25-b-32/index.html>>, verfügbar am 28.08.2009

# **Anlagenverzeichnis**

Anhang I: EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Anhang II: Betriebsanleitung der Tischbohrmaschine B 20 F